

Curriculum Vitae

Carlos Correia Ramos

De acordo com a alínea 2 a) do artigo 8 do DL 239/2007 publicado no Diário da República, 1ª Série, n 116 de 19 de junho de 2007 °

Universidade de Évora, novembro de 2024

Agregação
Matemática

Conteúdo

Filiação

Graus académicos

Atividade Profissional

Resumo

Investigação

Publicações

Comunicações/seminários

Projetos

Participação em júris de provas

Atividade editorial/ organização de eventos científicos

Ensino

Docência

Orientação de estudantes

Material de âmbito pedagógico

Inovação pedagógica

Transferência de conhecimento

Ações de formação

Consultor

Experiência não académica relevante

Gestão universitária

Participação em júris de concursos

Coordenação científica

Cargos académicos

Outros

Atividades não académicas

Atividades futuras

Filiação

Professor associado do departamento de matemática, escola de ciências e tecnologia.

Centro de investigação em matemática e aplicações, Universidade de Évora.

Colaborador do NOVALINCS - NOVA Laboratory for computer science and informatics.

Colaborador do centro de filosofia de ciências da Universidade de Lisboa.

Graus académicos

Doutoramento em matemática, Instituto Superior Técnico, 2006.

Representações, álgebras C^ e transformações do intervalo*

Mestrado em matemática aplicada, Instituto Superior Técnico, 2001.

C^ - álgebras e grupos Fuchsianos*

Licenciatura em engenharia física tecnológica, Instituto Superior Técnico, 1998

Aspetos não lineares da mecânica quântica – análise em wavelets

Atividade profissional

Desde 2019, professor associado no departamento de matemática, Universidade de Évora.

Entre 2006 e 2019 professor auxiliar no departamento de matemática, Universidade de Évora.

Entre 2001 e 2006, assistente no departamento de matemática, Universidade de Évora.

Entre 2000 e 2001, assistente estagiário no departamento de matemática, Universidade de Évora.

Entre 1999 e 2000, monitor no departamento de matemática, Instituto Superior Técnico.

Resumo

Sobre a investigação desenvolvida

Preâmbulo

A compreensão dos chamados *fenómenos complexos* tem vindo a assumir uma importância crescente para as diversas áreas científicas. Apesar do enorme progresso da ciência-tecnologia e em pleno desenvolvimento das tecnologias digitais, existe ainda dificuldade em compreender e lidar com diversos fenómenos naturais e humanos. Esses fenómenos têm em comum características que os classificam como *complexos* e a dificuldade na sua compreensão plena radica num número enorme de partes que compõem os sistemas e cujas interações não são desprezáveis. Por outro lado, os sistemas e as estruturas mudam com o tempo. Quando são possíveis sínteses obtêm-se modelos não lineares para os quais não existem métodos de solução geral. A diversidade fenomenológica é enorme e a dificuldade de sistematização também. Acresce ainda a falta de ferramentas conceptuais unificadoras para a formação de um paradigma científico estabilizado de referência, comparável ao da física.

O avanço da ciência baseou-se na aliança entre a física e a matemática, daí derivando muitos dos desenvolvimentos e aplicações às diversas áreas. Atualmente as ciências naturais sociais e humanas desempenham um papel semelhante ao que a física teve no passado na relação com a matemática para o progresso da ciência como um todo. A física atual perdeu essa relação quase exclusiva com a matemática. No entanto, existe algo que é essencial no pensamento *físico-matemático*, apesar disso independente dos fenómenos, o pensamento geométrico e topológico, e que é importante manter e desenvolver.

Os avanços recentes, com impacto nas aplicações, têm sido obtidos com a descrição estatística dos fenómenos, possibilitados pelo desenvolvimento de computadores e da ciência dos dados, a par de diferentes modelos de inteligência artificial.

As linhas de motivação escritas acima enquadram um programa de investigação em *sistemas dinâmicos, complexidade e computação*, com o propósito de desenvolver uma *teoria da complexidade* baseada em princípios da *física-matemática*, usando os métodos da *dinâmica simbólica*. Procuram-se técnicas de dinâmica simbólica de modo a relacionar diretamente os aspetos fenomenológicos ou empíricos com o enquadramento teórico simbólico sem passar, necessariamente, pelos sistemas de coordenadas habituais. Para isso tem sido fundamental manter atividade experimental direta, não apenas computacional, de modo a desenvolver os protocolos experimentais adequados para medir aquilo que se entende ser essencial nos fenómenos. Por outro lado, do ponto de vista teórico, propõe-se converter progressivamente todo o formalismo diferencial existente para estruturas dinâmicas equivalentes baseadas em linguagens e gramáticas formais, que codificam as classes de comportamentos a menos de equivalência topológica. O conceito primário deixa de ser a *coordenada* passa a ser o de *atractor*. Por outro lado, de um ponto de vista operacional, o contexto apropriado para se estudarem os fenómenos não lineares é o de *álgebra* substituindo o de *espaço vetorial*. Daí a atenção dedicada a esta estrutura algébrica e a sua relação com a dinâmica simbólica.

Tendo em conta contingências várias, como as atividades e solicitações correntes do departamento e da Universidade, as disciplinas de serviço e responsabilidades variadas, não foi possível uma estratégia de dedicação exclusiva aos objetivos implícitos no texto. Assim, optou-se por um avanço lento, mas progressivo, mantendo colaborações e atividades académicas úteis à instituição e que, por outro lado, possam também contribuir, ainda que não diretamente, para a realização dos objetivos referidos.

Os temas de matemática investigados foram, entre outros, os seguintes:

1. Sistemas dinâmicos discretos: *Dinâmica simbólica. Aplicações do intervalo. Teoria do kneading. Classificação topológica através de invariantes como grupo dimensão, grupo Bowen-Franks, entropia topológica. Dinâmicas em dimensões finitas arbitrarias. Dinâmicas em dimensão infinita.* Diversos resultados foram obtidos, assim como uma tese de doutoramento orientada - Fátima Correia:

[35]*, [21], [16], [15], [14], [17], [12], [10], [8], [3].

2. Dinâmica em álgebras: *Álgebras C^* , álgebras de von Neumann. álgebras de Cuntz-Krieger. Dinâmica simbólica e quantização*. Nestes tópicos foram obtidos os resultados expressos nas referências seguintes, assim como uma tese de doutoramento orientada - Alexandra Baptista:

[33], [28], [22], [20], [18], [17], [12], [7], [6], [5], [5A], [4A], [2A], [1A].

3. Dinâmica evolucionária: *Algoritmos genéticos. Autómatos celulares. Ontogénese e filogénese de sistemas dinâmicos discretos. Redes complexas*. Nestes tópicos foram obtidos os resultados publicados expressos nas referências seguintes, assim como duas teses de mestrado orientadas - Diogo Gomes, João Cardoso, ambas referidas no ponto 5 abaixo:

[24], [13], [13A], [7A]*, [1B].

4. Redução de sistemas dinâmicos contínuos a sistemas dinâmicos discretos: *Secção de Poincaré. Espaços de Fock de soluções de equações diferenciais. Espaços de funções*. Nestes tópicos foram obtidos os resultados expressos nas referências seguintes, assim como uma co-orientação de doutoramento - Carla Morbey:

[32], [30], [26], [25], [11], [2], [14A], [12A].

5. Informação, computação e automação: *Sistemas dinâmicos desenhados como computadores analógicos abstractos, através da dinâmica simbólica. Estudo de redes complexas. Autómatos celulares*. Nestes tópicos foram obtidos os resultados publicados expressos nas referências seguintes, assim como uma tese de doutoramento - Nada El Bouziani - e três de mestrado - João Vasconcelos, em curso, e Diogo Gomes, João Cardoso, finalizadas, e já referidas no ponto 3 acima:

[34]*, [27], [26].

6. Geometria hiperbólica: *Gupos Kleinianos e Fuchsianos. Fluxo geodésico e dinâmica simbólica. Relação entre teoria dos números e álgebras de operadores, através da aplicação traço. Simetrias gerais em redes complexas*. Nestes tópicos foram obtidos os resultados expressos nas referências seguintes:

[19], [1]*, [4], [3A], [1A].

7. Combinatória e teoria dos números: *Teoria dos nós. Funções geradoras e funções zeta. Teoria de grafos e matróides orientados. Semigrupos numéricos*. Nestes tópicos foram obtidos os resultados expressos nas referências seguintes, assim como uma co-orientação de doutoramento - Mário Getimane e uma co-orientação de pos-doc – João Dias:

[29], [11], [9], [6A], [3A].

Nota: nem todas as publicações obtidas estão acima enquadradas, e algumas são enquadradas em mais de um tema.

As colaborações científicas incluem os seguintes colegas de diversas instituições:

Acilina Caneco (Dmat-ISEL), Alexandra Batista (Dmat -IPLeiria), Ana Isabel Santos (Dmat -UE), Clara Gácio (Dmat -UE), Carla Rodrigues (Dmat-IPS), Cristina Januário (Dmat-ISEL), Daniel Gonçalves (Dmat-UFSC-Brasil), Diogo Batista (Dmat-IPLeiria), Fernando Carapau (Dmat-UE), Gyan Thapa (UT-Nepal), Irene Rodrigues (Dinf-UE), João Dias (Dmat-UE), Jorge Duarte (Dmat-ISEL), José Leonel Rocha (Dmat-ISEL), José Sousa Ramos (IST), Josep Sardanyés (CRM), Lígia Ferreira (Dinf-UE), Luís Bandeira (Dmat UE), Luís Lopes (Dmat-ISEL), M. Mercês Ramos (ESE), Manuel Branco (Dmat-UE), Maria F. Correia (Dmat-UE), Maria J. Martinho, Mário Getimane, Marta Riera, Mohaydine Tlemçani (Dmec UE), Nada El Bouziani (Dmec UE), Nuno Martins (Dmat IST), Paulo Correia (Dmat-UE), Paulo Pinto (Dmat IST), Pedro Sarreira (ESE), Rachid El Harti (UHI-Marrocos), Ricardo Severino (Dmat-UMinho), Sandra Vinagre (Dmat-UE), Sara Fernandes (Dmat -UE), Susana Santos.

Sobre a atividade docente

A atividade docente foi variada tanto de um ponto de vista de áreas lecionadas como de graus de ensino, 1º ciclo, 2º ciclo, 3º ciclo, e tipo de unidades curriculares, abrangendo cursos de engenharias, cursos de educação, cursos de matemática, cursos de economia e gestão. As áreas lecionadas abrangeram a análise, a álgebra linear, a álgebra, a estatística e probabilidade, a geometria, a programação. Nos últimos anos, houve uma estabilização do serviço docente o que permitiu o aprofundamento de estratégias de ensino, adaptação de conteúdos, avaliações, entre outros, para certas unidades curriculares. Na articulação com a investigação desenvolvida e tendo em conta a motivação acima apresentada sobre investigação, é de destacar a importância da unidade curricular de doutoramento *sistemas complexos*, lecionada durante 5 anos

consecutivos, *criptografia*, unidade curricular de mestrado de engenharia informática e a unidade curricular *laboratório de matemática e estatística* de 1º ciclo matemática aplicada à economia e gestão, esta última permitiu o aperfeiçoamento da programação em *python*. Por outro lado, a pandemia covid-19 levou a que em certo momento conteúdos fossem produzidos e preparados para assegurar os ensinamentos à distância. Esse esforço de emergência permitiu o início da utilização de conteúdos e processos de ensino à distância que se revelaram muito úteis como complemento no ensino presencial, já passada a pandemia. Neste momento desenvolvem-se conteúdos específicos *on-line* para o ensino e difusão do conhecimento científico, aspeto incontornável do ensino nos próximos anos.

Sobre as atividades de extensão e difusão do conhecimento

As atividades de extensão planeadas e levadas a termo foram, por um lado, por interesse genuíno e com consciência da sua importância para o ensino, para a iniciação à investigação dos alunos de níveis de ensino pré-universitário, assim como a divulgação e cultura científica para o público em geral. Mas também serviram como estímulo intelectual, e modo de refletir sobre os conceitos desenvolvidos em investigação e refletir como ensinar conteúdos avançados no ensino universitário e simultaneamente serviram como oportunidade de realizar certas experiências ou testagem de dispositivos ou métodos desenvolvidos nas atividades do laboratório da complexidade.

Foram mantidas atividades em escolas, primárias, e secundárias em diferentes contextos, assim como foram testados equipamentos desenvolvidos, pendulo magnético, *pinball-machine*, simulador de processo geológicos, uso de materiais compósitos, experiências ecológicas, entre outros.

Ainda no âmbito da extensão foram mantidos projetos de arte e ciência, colaboração e consultoria em projetos artísticos e divulgação de métodos científicos em seminários para arquitetura, música, filosofia.

Sobre a gestão científica e académica

As atividades de gestão académica foram sendo desenvolvidas na medida das solicitações do departamento e do centro de investigação. Destaca-se aqui o início da coordenação do grupo de investigação *sistemas dinâmicos e estruturas discretas* – CIMA, coincidindo com a preparação da avaliação do centro e com a primeira sabática em 2013/2014.

Desde então tem havido dedicação a diversos grupos de investigação, nomeadamente o grupo de *sistemas dinâmicos*, um dos grupos formalizados do CIMA.

Relativamente a comissões de curso, a integração na comissão de matemática, sob a direção da Professora Sandra Vinagre, foi num momento particular por ocasião da reforma de Bolonha. Foi necessário um esforço considerável para creditações variadas por solicitação de alunos.

Na comissão de curso de educação básica, tem sido mantida a relação iniciada com a lecionação de unidades curriculares oferecidas a cursos de educação. Por ocasião da avaliação do curso pela A3ES, no corrente ano, foi o momento de realizar revisão dos conteúdos de matemática das unidades curriculares oferecidas, e fazer um esforço de síntese, adaptação, eliminação de algumas redundâncias e articulação com conteúdos de outras unidades curriculares de outras áreas.

Recentemente foi tomada a responsabilidade da direção do curso de doutoramento, tendo sido já preparada uma estratégia de divulgação, identificação de públicos-alvo, para captação de alunos interessados.

Na coordenação da linha temática matemática para indústria, foi preparado um plano de trabalho, em articulação com a linha temática matemática para as ciências da vida, coordenada pelo Professor Paulo Infante, que inclui sessões de trabalho e seminários de investigação. O primeiro será dedicada a *Desafios em ciência da computação*, incidirá sobre os temas, *criptografia*, *geração de números aleatórios*, *algoritmos de IA*, *block-chain*, tópico de interesse na engenharia informática, na matemática e na matemática aplicada à economia e gestão.

Serão também organizadas sessões conjuntas com outros departamentos, em particular o de saúde-desporto, com colegas que possuem grande quantidade de dados que esperam tratamento, interpretação e modelação, havendo já uma sessão em preparação.

Investigação

Publicações em revistas internacionais com arbitragem científica

- [43] *Classification of the Dynamical Behaviour of a Piecewise Oscillator*, Ana I. Santos, Carlos C. Ramos and Sandra Vinagre, International Journal of Difference Equations (IJDE). ISSN 0973-6069 Volume 19, Number 1 (2024), pp. 97-117
- [42] Luís Bandeira; C. Correia Ramos, *Coupling homogeneous chains of damped harmonic oscillators*. Meccanica (2023).
- [41] C. Correia Ramos, Nada EL Bouziani, Mouhaydine Tlemçani, Sara Fernandes, *Simulation of ideal material blocks using cellular automata*, Nonlinear Dynamics, Volume 111, (2023) 22381–22397.
- [40] C. Correia Ramos, D. Gonçalves, Nuno Martins, Paulo R. Pinto, *Unifying interval maps and branching systems with applications to relative graph C^* -algebras*. Journal of Mathematical Analysis and Applications, Volume 519, Issue 1, (2023), 126757.
- [39] C. Ramos., F. Carapau, P. Correia, *Cellular Automata Describing Non-equilibrium Fluids with Non-mixing Substances*. In: Carapau, F., Vaidya, A. (eds) Recent Advances in Mechanics and Fluid-Structure Interaction with Applications. Advances in Mathematical Fluid Mechanics. Birkhäuser, Cham. (2022)
- [38] Luís Bandeira, C. Correia Ramos *Non-homogeneous chain of harmonic oscillators*. Math. Comput. Sci. 16 (2022), no. 1, Paper No. 3, 17, 1661-8289
- [37] C. Correia Ramos, N. Martins, P. R. Pinto, *Markov invariant dynamics*. Linear Algebra Appl. 620 (2021), 268–296.
- [36] Carlos Ramos, *Kinematics in Biology: Symbolic Dynamics Approach*, Mathematics, MDPI, (2020), 8(339), 1–33.
- [35]* C. Correia Ramos, N. Martins, Paulo R. Pinto, *Escape dynamics for interval maps*, Discrete and Continuous Dynamical Systems A, 39 (11) (2019), 6241-6260.
- [34]* Carlos Ramos, *Animal movement: symbolic dynamics and topological classification*, Mathematical Biosciences and Engineering, MBE, (2019), 16(5), 5464–5489.
- [33] C. Correia Ramos, N. Martins, Paulo R. Pinto, *On graph algebras from interval maps*. Ann. Funct. Anal. 10(2), (2019), 203-217.
- [32] C. Correia Ramos, L. Bandeira, *Harmonic oscillations on non-homogeneous media*, Int. J. Appl. Math. Stat., vol. 57, no. 5, (2018), 1-13.
- [31] Sara Fernandes, Carlos Ramos, Gyan Thapa, Luís Lopes, Clara Grácio. *Discrete Dynamical Systems: A Brief Survey*. Journal of the Institute of Engineering, 14(1), (2018), 35-51.
- [30] Jorge Duarte, Cristina Januário, Nuno Martins, C. Correia Ramos, Carla Rodrigues, Josep Sardanyés. *Optimal homotopy analysis of a chaotic HIV-1 model incorporating AIDS-related cancer cells*. Numer Algor, (2018), Volume 77, Issue 1, 261-288.
- [29] M. B. Branco, C. Correia Ramos, S. Fernandes, S. Santos, *Numerical semigroups and periodic orbits for Markov interval maps*, Journal of Difference Equations and Applications, 23:9, (2017), 1597-1609.

- [28] C. Correia Ramos, N. Martins, Paulo R. Pinto, *Toeplitz algebras arising from escape points of interval maps*. Banach J. Math. Anal. 11(3), (2017), 536-553.
- [27] Luis Bandeira, C. Correia Ramos, *Transition matrices characterizing a certain totally discontinuous map of the interval*, Journal of Mathematical Analysis and Applications, Volume 444, Issue 2, (2016), 1274-1303.
- [26] C. C. Ramos, A. I. Santos and S. Vinagre, *Symbolic dynamics generated by a hybrid chaotic system*, British Journal of Mathematics & Computer Science 18(2) (2016), 1-12.
- [25] C. C. Ramos, A. I. Santos and S. Vinagre, *A symbolic approach to nonlinearly perturbed heat equation*, Int. J. of Pure and Applied Math., 107, (2016), n.º 4, 821-843.
- [24] Luis Bandeira, C. Correia Ramos, *On the spectra of certain matrices and the iteration of quadratic maps*, SEMA Journal, 67 – Issue 1 - Springer Verlag, (2015), 51-69.
- [23]* C. Correia Ramos, N. Martins, Paulo R. Pinto, *Orbit representations from matrices*. Linear Algebra Appl. 453, (2014), 44–58.
- [22] C. Correia Ramos, N. Martins, Paulo R. Pinto, *Baumslag-solitar group C^* -algebras from interval maps*, Banach J. Math. Anal., 8, (2014), no.1, 138-147.
- [21] Maria F. Correia, Carlos C. Ramos, S. M. Vinagre, *Invariants for the topological characterization of the iteration of differentiable functions – the bimodal case*, Eur Phys. J. Special Topics, 222, (2013), 285-301.
- [20] C. Correia Ramos, N. Martins, Paulo R. Pinto, *On C^* -Algebras from Interval Maps*. Complex Analysis and Operator Theory, 1, (2013), 221-235.
- [19] Sara Fernandes, Clara Grácio, C. Correia Ramos, *Systoles in discrete dynamical systems*, Journal of Geometry and Physics, Volume 63, (2013), 129–139.
- [18] A. Nascimento Baptista, C. Correia Ramos, Nuno Martins, *Iteration of quadratic maps on matrix algebras*, International Journal of Bifurcation and Chaos Volume 22, Issue 06, (2012), 22:06.
- [17] C. Correia Ramos, N. Martins, Paulo, R. Pinto, *Orbit representations from linear mod 1 transformations*. SIGMA Symmetry Integrability Geom. Methods Appl. 8 (2012), Paper 029, 9 pp.
- [16] Maria F. Correia, Carlos C. Ramos, Sandra Vinagre, *The evolution and distribution of the periodic critical values of iterated differentiable functions*, Nonlinear Analysis 75 (2012), 6343–6359.
- [15] M.F. Correia, C. Correia Ramos, S. Vinagre, *Iteration of Differentiable Functions under m -Modal Maps with Aperiodic Kneading Sequences*, International Journal of Mathematics and Mathematical Sciences, Volume 2012, Article ID 796180, 17 pp.
- [14] M. F. Correia, C. Correia Ramos, S. Vinagre, *Iteration of Differentiable functions under m -modal maps*, Int. J. Pure Appl. Math., 70 (2) (2011), 151-166.
- [13] C. Correia Ramos, N. Martins, A. Nascimento Baptista, *Dynamics on certain sets of stochastic matrices*, Nonlinear Dynamics, Volume 65, Number 3, (2011), 301-310.
- [12] C. Correia Ramos, N. Martins, Paulo P. Pinto, *Interval maps from Cuntz-Krieger algebras*, J. Math. Anal. Appl. 374, No. 2, (2011), 347-354.
- [11] S. Fernandes, C. Grácio, C. Correia Ramos, *Conductance in discrete dynamical systems*. Nonlinear Dynam. 61 (2010), no. 3, 435–442.
- [10] L. Bandeira, M. J. Martinho, C. Correia Ramos, *Interval maps associated to the cellular automaton rule 184*. Chaos Solitons Fractals 41, no. 3, (2009), 1501-1509.
- [9] A. Caneco, S. Fernandes, C. Grácio, J. L. Rocha, C. Correia Ramos, *Synchronizability and Graph*

- Invariants*, ISAST Transactions on Computers and Intelligent Systems, no 2, Vol 1, (2009), 47-53.
- [8] C. Correia Ramos, N. Martins, J. Sousa Ramos, R. Severino, *Discrete potential theory for iterated maps of the interval*, Advanced Studies in Pure Mathematics 53, (2009), 153-160.
 - [7] C. Correia Ramos, N. Martins, Paulo R. Pinto, J. Sousa Ramos, *Cuntz-Krieger algebras representations from orbits of interval maps*. J. Math. Anal. Appl. 341, No. 2, (2008), 825-833.
 - [6] C. Correia Ramos, N. Martins, Paulo R. Pinto, J. Sousa Ramos, *Orbit equivalence and von Neumann algebras for expansive interval maps*. Chaos Solitons Fractals, 33, no. 1, (2007), 109-117.
 - [5] C. Correia Ramos, N. Martins, J. Sousa Ramos, *Finite dimensional representations of $*$ -algebras arising from a quadratic map*. Chaos Solitons Fractals 34, No. 4, (2007), 1202-1212.
 - [4] C. Correia Ramos, N. Martins, J. Sousa Ramos, *Conductance and noncommutative dynamical systems*, Nonlinear Dynamics (2006) 44, 127-134.
 - [3] C. Correia Ramos, N. Martins, R. Severino, J. Sousa Ramos, *Noncommutative topological dynamics*. Chaos, Solitons Fractals 27, no. 1 (2006), 15 - 23.
 - [2] M. Mercês Ramos, C. Correia Ramos, R. Severino, J. Sousa Ramos, *Topological invariants of a chaotic pendulum*, Int. J. Pure Appl. Math., 10 (2) (2004), 209 - 226.
 - [1]* C. Correia Ramos, J. Sousa Ramos, *Kleinian groups and holomorphic dynamics*, International Journal of Bifurcation and Chaos, 13, 7 (2003), 1959 - 1967.

Publicações em atas de congressos internacionais com *arbitragem científica*

- [17A] Nada EL Bouziani, C. Correia Ramos, Mouhaydine Tlemçani, Sara Fernandes, *Characterization of marble blocks*, In: M. A. Loja, M. Bezzeghoud, J. I. Barbosa, J. A. Rodrigues (eds), 5th International Conference on Numerical and Symbolic Computation: Developments and Applications Proceedings in digital support (ISBN: 978-989-99410-6-9) APMTAC (2021), 381 - 394.
- [16A] C.C. Ramos, A.I. Santos and S. Vinagre, *The Dynamics of a Hybrid Chaotic System*, In: S. Pinelas, J.R. Graef, S. Hilger, P. Kloeden and C. Schinas (eds), International Conference on Differential and Difference Equations with Applications 2019, Springer Proceedings in Mathematics & Statistics, vol. 333, Springer, (2020), 669-680.
- [15A] C. C. Ramos, A.I. Santos and S. Vinagre, *Dynamics of a Certain Nonlinearly Perturbed Heat Equation*, In: S. Pinelas, J.R. Graef, S. Hilger, P. Kloeden and C. Schinas (eds), International Conference on Differential and Difference Equations with Applications 2019, Springer Proceedings in Mathematics & Statistics, vol. 333, Springer, (2020), 653-668.
- [14A] C. C. Ramos, A.I. Santos and S. Vinagre, *Asymptotic behaviour in a certain nonlinearly perturbed heat equation: non periodic perturbation case*, In: S. Pinelas, T. Caraballo, P. Kloeden and J.R. Graef (eds), International Conference on Differential and Difference Equations with Applications 2017, Springer Proceedings in Mathematics & Statistics, vol. 230, Springer, Cham, 581-593, (2018), 581-593.
- [13A] Maria Fátima Correia, Carlos Ramos, S. Vinagre, *Substitution systems associated with the dynamical system (A, T)* . European Conference on Iteration Theory 2010, ESAIM Proc., 36, EDP Sci., Les Ulis, (2012), 159-169.
- [12A] M.F. Correia, C. Correia Ramos, S. Vinagre, *On the iteration of smooth maps*, Proceedings of 12th ICDEA 2007, World Scientific. ISBN 978-981-4287-64, (2010).

- [11A] Alexandra Baptista, C. Correia Ramos, Nuno Martins, *Difference Equations on Matrix Algebras*, Proceedings of 12th ICDEA 2007, World Scientific. ISBN 978-981-4287-64, (2010).
- [10A] L.Bandeira, Maria J. Martinho, C. Correia Ramos. *Interval maps and cellular automata*, Proceedings of 12th ICDEA 2007, World Scientific. ISBN 978-981-4287-64, (2010).
- [9A] Mercês Sousa Ramos, Pedro Sarreira, C. Correia Ramos, *La complexité de l'apprentissage scolaire des concepts scientifiques*, Actes du Colloque International Francophone "Complexité 2010", mercredi 31 Mars et jeudi 1 Avril, 2010, Lille, France, (2010).
- [8A] Correia M.F., C. Correia Ramos, S. Vinagre, *Symbolic dynamics for iterated smooth functions*, European Conference on Iteration Theory (ECIT08) (A. N. Sharkovsky, I.M. Sushko, Eds). Grazer Mathematische Berichte, Nr 354 (2009), 26-36.
- [7A]* C. Ramos, M. Riera, *Evolutionary dynamics and the generation of cellular automata*, Iteration Theory (ECIT08) (A. N. Sharkovsky, I.M. Sushko, Eds,) Grazer Math. Berichte Nr 354 (2009), 219-236.
- [6A] M. Branco, C. Ramos, *Gap sets*, Recent advances in Applied Maths Comp and Information Sciences, VolIII, Proceedings of the 15th American Conference on Applied Mathematics, USA, (2009), 267-271.
- [5A] C. Correia Ramos; N. Martins, Paulo R. Pinto, *Orbit representations and circle maps*, Maria Amélia Bastos, (ed.) et al., Operator algebras, operator theory and applications. Selected papers of the international summer school and workshop, WOAT 2006, Lisbon, Portugal, September 1--5, 2006. Basel: Birkhäuser. Operator Theory: Advances and Applications 181, (2008), 417-427.
- [4A] C. Correia Ramos, N. Martins, J. Sousa Ramos, *Fock representations for a quadratic commutation relation*, Difference Equations, Special Functions and Orthogonal Polynomials, Proceedings of the ICDEA 2005, Munich, Germany, 25-30 July 2005, World Scientific, (2007), 537-546.
- [3A] C. Correia Ramos; N. Martins, R. Severino, J. Sousa Ramos, *Critical groups for iterated maps*, Difference Equations, Special Functions and Orthogonal Polynomials, Proceedings of Proceedings of the ICDEA 2005, Munich, Germany, 25-30 July 2005, World Scientific, (2007), 610-616.
- [2A] C. Correia Ramos, N. Martins, P. Pinto, J. Sousa Ramos, *Orbit equivalence and von Neumann algebras for piecewise linear unimodal maps*, European Conference on Iteration Theory (ECIT'04), Grazer Math. Berichte, 350 (2006), 45-54.
- [1A] C. Correia Ramos, N. Martins, J. Sousa Ramos, *Noncommutative dimension associated with limit sets of Fuchsian groups*. European Conference on Iteration Theory (ECIT02) Grazer Math. Berichte, 346 (2004), 81-90.

Publicações em atas de congressos nacionais com revisão científica

- [3B] C. Correia Ramos, *Arte, Caos e Complexidade*, Atas Workshop Matemática e Arte, 17-18 julho, 2017, Universidade de Évora, ISBN: 978-989-8243-06-5, (2017), 33-40.
- [2B] C. Correia Ramos, N. Martins, R. Severino, J. Sousa Ramos, *Self-organized criticality in economy*, Proceedings of the Workshop Perspectives in Econophysics, Évora, 27 janeiro, 2006, Universidade de Évora, ISBN: 980-95091-0-8, (2007), 75-86.
- [1B] M. Riera, C. Correia Ramos, M. Mercês Ramos, J. Sousa Ramos, *DNA complexity*, Workshop em linguagem e comunicação em sistemas complexos, 5-7 julho, 2004, Convento da Arrábida, Portugal.

Outras publicações

Provas académicas

- [3_{pa}] C. Correia Ramos, *Representações, álgebras C^* e transformações do intervalo*, dissertação, doutoramento em matemática, Instituto Superior Técnico. (2006)
- [2_{pa}] C. Correia Ramos, *C^* - álgebras e grupos Fuchsianos*, dissertação, mestrado em matemática aplicada, Instituto Superior Técnico. (2001)
- [1_{pa}] C. Correia Ramos, *Aspetos não lineares da mecânica quântica – análise em wavelets*, monografia de fim de curso – engenharia física tecnológica, Instituto Superior Técnico. (1998)

Pré-publicações

- [16c] C. Correia Ramos, *Discrete Dynamical Systems – Cryptography and Cryptoanalysis*, Notas e exercícios de apoio à UC Criptografia. (2023)
- [15c] C. Correia Ramos, *Tópicos de matemática discreta*, Notas e exercícios de apoio à UC matemática discreta. (2023)
- [14c] C. Correia Ramos, *Tópicos de análise matemática IV*, Notas e exercícios de apoio à UC análise matemática IV. (2021-2022)
- [13c] C. Correia Ramos, *Advances of symbolic dynamics – complex systems*, Notas de apoio à UC sistemas complexos. (2020-2023)
- [12c] C. Correia Ramos, *Elements of symbolic dynamics – complex systems*, Notas de apoio à UC sistemas complexos. (2020-2023)
- [11c] C. Correia Ramos, *Representação visual de objectos matemáticos*, Notas de apoio à UC matemática, artes e letras. (2006-2008)
- [10c] A. Baptista, C. Correia Ramos, J. Sousa Ramos, *Dimension groups arising from Fuchsian groups*. Preprint 8/II CIMA-UE. (2007)
- [9c] L. Bandeira, C. Correia Ramos, M. J. Martinho, *Interval maps associated to the cellular automaton rule 184*, Preprint 9/II CIMA-UE. (2007)
- [8c] M. Branco, C. Correia Ramos, *Gap sets*, Preprint 10/II CIMA-UE. (2007)

- [7c] C. Correia Ramos; N. Martins, R. Severino, J. Sousa Ramos, *Formalismo matróides para aplicações do intervalo*, SPM ISEL. (2006)
- [6c] L. Bandeira, C. Correia Ramos, M. J. Martinho, *Interval maps associated to the celular automaton rule 184*, SPM ISEL. (2006)
- [5c] M. Branco, C. Correia Ramos, *Digraph gap sets*, SPM ISEL. (2006)
- [4c] C. Correia Ramos; J. Sousa Ramos, *The order of integer sequences and the Riemann zeta function*, preprint. (1998)
- [3c] C. Correia Ramos, *Acerca da Complexidade do ADN*, monografia disciplina de Biofísica – engenharia física tecnológica, Instituto Superior Técnico. (1998)

Outras

- [2c] C. Ramos, *Simetria, grupos e física*, Pulsar 5, Jornal dos estudantes do departamento de física do Instituto Superior Técnico, (1996), 17-19.
- [1c] C. Ramos, *Aspectos topológicos dos flexágonos*, Pulsar 3, Jornal dos estudantes do departamento de física do Instituto Superior Técnico, (1995), 10-12.

Publicações aceites, submetidas ou a submeter

- [5b] *Algebraic structure for recombining cellular automata*, C. Correia Ramos, João Dias, (a submeter). 2024
- [4b] *Networks and interval maps*, C. Correia Ramos, (a submeter). 2024
- [3b] *Classssification of the Cuntz-Krieger sub algebras*, C. Correia Ramos, N. Martins, Paulo R. Pinto, (a submeter). 2024
- [2b] *Ontogenesis and phylogenesis of discrete dynamical systems*, C. Correia Ramos, (a submeter). 2024
- [1b] *Simulation of fractures using probabilistic cellular automata*, C. Correia Ramos, Nada EL Bouziani, Mouhaydine Tlemçani, Sara Fernandes (a submeter). 2024

Fundamentação da contribuição dos trabalhos indicados com *.

* Trabalhos considerados pelo candidato como os mais relevantes de acordo com a alínea d) do ponto 2 do artigo 8 do Decreto-Lei no 239/2007 publicado no Diário da República, 1. a Série, no 116 de 19 de Junho de 2007. Disponibilizados em anexo D

- [35]* C. Correia Ramos, N. Martins, Paulo R. Pinto, *Escape dynamics for interval maps*, Discrete and Continuous Dynamical Systems A, 39 (11) (2019), 6241-6260.

Neste trabalho é terminado o programa de classificação topológica das aplicações do intervalo que possuem partição de Markov. Esta família de aplicações, sendo usada informalmente por diversos autores, foi sistematizada em [7], em particular com respeito à existência de estados de escape, o que permite o estudo de sistemas abertos. O conjunto invariante maximal será um conjunto de Cantor totalmente desconexo. Deste modo, esta publicação representa a série iniciada em 2008, constituída pelos artigos [7], [12], [17], [20], [23], [28], e [33], muitos deles relacionando aspetos da dinâmica topológica com a classificação de certas álgebras de operadores – *Álgebras de Cuntz-Krieger*. Em concreto, é introduzida uma matriz de transição, a *matriz de escape*, como um invariante completo (a menos de conjugação por uma matriz de permutação). Os estados de escape são associados a colunas nulas na matriz de escape. Por outro lado, é dado um resultado de realização, isto é, são estabelecidas condições para que uma certa matriz de entradas em $\{0,1\}$, seja uma matriz de escape para uma aplicação de Markov. Este problema tinha sido já resolvido para

matrizes de transição sem linhas ou colunas nulas, em [12]. Deste modo, ficou aberto o caminho para estudar de modo sistemático e completo as subdinâmicas de um dado sistema de Markov, que são também Markov. Esse trabalho, em continuação, ficou concluído e está publicado [37].

[34]* Carlos Ramos, Animal movement: symbolic dynamics and topological classification, Mathematical Biosciences and Engineering, MBE, (2019), 16(5): 5464–5489.

O estudo das trajetórias de animais revela-se de extrema importância para as áreas aplicadas, desde a biologia, a ecologia, a agricultura, entre outras, e tem recebido muita atenção desde a observação de Mandelbrot de que as trajetórias irregulares de animais podem ser aproximadas por curvas fractais, com certas auto-semelhanças estocásticas. Por outro lado, o movimento animal, de um ponto de vista conceptual como extensão da cinemática física, coloca desafios teóricos muito interessantes. Em particular, quando os mesmos métodos são aplicados ao estudo do movimento complexo ou irregular de qualquer agente, desde uma molécula ou partícula em suspensão, passando pelo movimento de pessoas ou veículos, até ao movimento de grandes animais como baleias. As abordagens comuns, e existe extensa literatura sobre o assunto nas áreas da biomatemática, utilizam naturalmente métodos estocásticos. Neste trabalho foi introduzido um modelo determinístico muito simples para caracterizar movimentos complexos. O modelo é implementado por um sistema dinâmico discreto que produz as coordenadas das trajetórias, dependendo de um parâmetro que governa a complexidade do sistema. Este parâmetro está relacionado com a entropia topológica do sistema. A caracterização é combinatória, isto é, existe uma família de palavras num certo alfabeto que obedecem a certas regras gramaticais e que condicionam os tipos de movimentos possíveis. Através dessa caracterização combinatória é possível obter, através da teoria ergódica das aplicações do intervalo e das cadeias de Markov topológicas, as probabilidades de ocorrência de certos padrões geométricos. É estudado com detalhe o caso em que o animal está isolado, ou quase, e pergunta-se que tipo de trajetórias – naturalmente dependendo do metabolismo ou de estratégias internas – os animais produzem em tais situações extremas. É possível generalizar para situações de não isolamento, que é trabalho a decorrer, introduzindo um novo parâmetro que governa a interação com o exterior e produz uma deriva média no movimento do animal. Esta grandeza é também um invariante topológico para o sistema dinâmico discreto. Assim, é possível construir ou obter um dicionário com correspondências entre tipos de trajetórias, a sua complexidade medida pelos invariantes topológicos e as sequências de amassamento, caracterizando as palavras admissíveis que determinam as probabilidades de ocorrência de padrões geométricos. Estes resultados, inesperadamente, têm agora grande importância para o desenvolvimento de algoritmos para movimento autónomo, a par de resultados anteriores em dinâmica evolucionária [7A]*.

[23]* C. Correia Ramos, N. Martins, Paulo R. Pinto, *Orbit representations from matrices*. Linear Algebra Appl. 453, (2014), 44–58.

As álgebras de Cuntz-Krieger, foram introduzidas em [CK], como generalização das álgebras de Cuntz, uma classe de álgebras C^* , já clássicas, geradas por isometrias, estando intimamente relacionadas com as cadeias de Markov topológicas. Para além da teoria das álgebras C^* e das álgebras de von Neumann, são álgebras relevantes para a análise harmónica, para a análise de sinal com recurso a ondulas, para o estudo de semigrupos, representação de grupos, entre outras áreas. Neste artigo completa-se o trabalho iniciado em 2006, na tese de doutoramento [9c], de associar representações, em $\ell^2(\mathbb{N})$, de álgebras de Cuntz-Krieger, a órbitas de sistemas dinâmicos discretos de Markov. Neste caso de aplicações do intervalo. A ligação entre os objetos é estabelecida através de uma matriz com entradas em $\{0,1\}$, sem linhas nem colunas nulas, além da possibilidade de ser irredutível ou primitiva, para propriedades adicionais. Esta matriz no sistema dinâmico corresponde à matriz de Markov que caracteriza as transições possíveis dos estados, e na álgebra codifica as relações entre as isometrias parciais geradoras da álgebra. A estrutura algébrica está relacionada com as propriedades dinâmicas. Por exemplo, o grupo de Bowen Franks que mede a equivalência fluxo para os sistemas dinâmicos, corresponde ao grupo K_0 de K-Teoria que classifica as álgebras CK. As álgebras CK pertencem ao grupo de álgebras C^* que são classificadas a menos de *-isomorfismo pelos grupos de K-teoria, um resultado de Kirchberg-Phillips, [Ph], decorrente de um programa de classificação de Elliot.

No artigo aqui resumido, mostra-se como dada uma matriz de $\{0,1\}$, sem linhas nem colunas de zeros, pode ser realizada como uma matriz de Markov de uma aplicação do intervalo. Este resultado já tinha sido obtido para certo tipo de matrizes chamadas, em [12] de tipo intervalo. Para que este processo seja válido em geral, é necessário usar uma técnica, chamada *state splitting*, que permite tornar o problema das matrizes que não são de tipo intervalo. Deste modo, dada uma matriz (primitiva) é possível obter famílias de aplicações

de Markov expansivas que a realizam como matriz de Markov, e através destas aplicações obtêm-se representações das álgebras de Cuntz-Krieger associadas, parametrizadas pelas órbitas. Duas condições iniciais produzem representações unitariamente equivalentes se e só se pertencem à mesma órbita.

[CK] J.Cuntz,W.Krieger, *A class of C^* - algebras and topological Markov chains*, Invent.Math.56(1980)251–268

[Ph] N.C.Phillips, *A Classification Theorem for Nuclear Purely Infinite Simple C^* -Algebras*, Docu. Math. (2000), no. 5, 49–114.

- [1]* C. Correia Ramos, J. Sousa Ramos, *Kleinian groups and holomorphic dynamics*, International Journal of Bifurcation and Chaos, 13, 7 (2003), 1959 - 1967.

Existe uma correspondência entre a iteração de aplicações racionais e as ações de grupos discretos de isometrias no espaço ou no plano hiperbólico. Esta correspondência é conhecida como *dicionário de Sullivan*. O trabalho aqui descrito, insere-se no contexto desta correspondência. Os grupos Kleinianos são grupos discretos de isometrias no espaço hiperbólico e os grupos Fuchsianos são uma subclasse que preserva um disco. As ações de grupos Fuchsianos, no seu conjunto limite, podem ser reduzidas, num certo sentido – *orbit equivalence* - à ação na fronteira através de uma aplicação, conhecida por *aplicação de Bowen-Series*. Esta aplicação é Markov e deste modo é possível associar uma cadeia de Markov topológica e estudar a dinâmica simbólica. Este processo é explicitado no artigo para uma família de grupos Fuchsianos: *os grupos de Hecke*, parametrizados por um número natural q . Estes grupos estão intimamente relacionados com a sucessão de valores: $2\cos(\pi/q)$ que aparece em diferentes contextos na matemática: (i) expansões em fração contínua - *backward continued fractions* -, (ii) índices de Jones de factores de tipo finito no contexto das álgebras de von Neumann, (iii) geometria hiperbólica, (iv) normas de matrizes com entradas em $\{0,1\}$. Uma ponte entre estes temas, pode ser explicitada através de representações em álgebras C^* dos grupos fuchsianos, cuja ação no conjunto limite possa ser implementada por um automorfismo, obtendo um produto cruzado. Esta passagem foi concretizada por Spielberg [Sp], que mostrou que uma álgebra obtida deste tipo é Cuntz-Krieger e que a matriz de transição é obtida da aplicação fronteira. Será possível avançar um pouco mais, através das representações orbitais de álgebras de Cuntz-Krieger sobre as quais se tem trabalhado.

Um outro tópico explorado no artigo é o estudo de aplicações iteradas, no espaço dos parâmetros dos grupos de isometrias do espaço hiperbólico, de dois geradores. Estas aplicações são induzidas por automorfismos de grupo e permitem determinar se um dado grupo, através dos seus parâmetros ou geradores, não é discreto, ou seja, se não é Kleiniano.

Trabalho relacionado com representações de grupos e grupos discretos pode ser desenvolvido no futuro próximo em colaboração com o bolseiro pos-doc João Dias, cuja área de especialidade é precisamente representações de grupos e super-caracteres.

[Sp] J. Spielberg, *Cuntz-Krieger algebras associated with Fuchsian groups*. Erg. Th. Dynam. Systems 13 (1993), no. 3, 581-595.

- [7A]* C. Ramos, M. Riera, *Evolutionary dynamics and the generation of cellular automata*, Iteration Theory (ECIT08) (A. N. Sharkovsky, I.M. Sushko, Eds.) Grazer Math. Berichte Nr 354 (2009), 219-236.

Este artigo foi seminal para a introdução dos conceitos de *ontogénese e filogénese de sistemas dinâmicos discretos*, desenvolvidos nos trabalhos apresentados em: [2E], [3E], [12F], [15F], e [18F].

Estes conceitos foram explorados no contexto de autómatos celulares em dimensão 1, onde a regra do autómato, parâmetro do sistema, é vista como o análogo ao código genético dos organismos vivos. Também foram considerados no contexto das aplicações do intervalo, onde a analogia ao código genético é dada através da sequência de amassamento. O paralelismo é completo, desenvolvendo os conceitos de mutação, transformação no espaço de parâmetros, que realiza a partilha de material codificador e recombinação entre dois sistemas. Deste modo estudamos os processos de desenvolvimento de sistemas dinâmicos discretos e estudamos a evolução de populações de sistemas dinâmicos discretos, que interatuam entre si através de recombinações, mutações e outras transformações. Apresentam-se exemplos de árvores filogenéticas de autómatos celulares. Com este trabalho abrem-se interessantes relações entre a aprendizagem automática e os sistemas dinâmicos discretos, a explorar no futuro próximo. Em particular, este trabalho proporcionou os desenvolvimentos nas teses de mestrado e de doutoramento referidas no resumo da investigação desenvolvida, ponto 5.

Palestras convidadas em conferências internacionais

- [6E] *Evolutionary dynamics and cellular automata*, IX Workshop on Computational Data Analysis and Numerical Methods, september 5-7, 2024, Universidade de Évora. (2024)
- [5E] *Pseudo random number generators using cellular automata and genetic algorithms*, International Workshop on Mathematics and Physical Sciences 15-16 de junho 2023, Universidade de Évora. (2023)
- [4E] *Nonlinear phenomena - symbolic dynamics and natural computing*, 6th International Conference on Numerical and Symbolic Computation Developments and Applications 30-31 de março 2023, Universidade de Évora. (2023)
- [3E] *Ontogenesis and phylogenesis of discrete dynamical systems*, Dynamical Systems Applied to Biology and Natural Sciences, 2-5 de fevereiro 2016, University of Évora. (2016)
- [2E] *On the Legacy of Poincaré: some perspectives for the future*. Colóquio Poincaré, philosopher of science: problems and perspectives, CFCUL, 26-27 de janeiro 2011, Universidade de Lisboa. (2011)
- [1E] *Cuntz-Krieger sub-algebras and orbit representations*, Iberian Meeting of Mathematics, Badajoz, Universidade da Extremadura, Espanha. (2008)

Palestras convidadas em conferências nacionais

- [7E] *Kinematics, dynamics and complex motion in biology*, EPB 2022 - 3rd Portuguese Meeting in Biomathematics, 13-14 de julho 2022, Universidade Nova de Lisboa. (2022)

Comunicações em conferências internacionais

- [30F] *Algebraic structure for recombining cellular automata*, 2nd International Workshop on Mathematics and Physical Sciences July 11-12, 2024, University of Évora. (2024)
- [29F] *Behavior in a dynamical model*, DSABNS, NOVA FCT Caparica, Portugal, february 6 - 9, 2024. (2024)
- [28F] *Evolutionary dynamics for cellular automata*, NOMA2024, 17-19 de janeiro 2024, University of Porto, Portugal. (2024)
- [27F] *Symbolic dynamics and natural computing*, 14th The Cape Verde International Days on Mathematics, CVIM 2021, setembro 2021. (2021)
- [26F] *Kinetics of complex movement: topological classification*, NOMA2019, 9-11 de outubro 2019, University of Illes Balears, Espanha. (2019)
- [25F] *Complex movement: symbolic dynamics for interacting agents*, VI Workshop on Computational Data Analysis and Numerical Methods, 27-29 de junho 2019, Universidade da Beira Interior. (2019)
- [24F] *Animal movement: symbolic dynamics and topological classification*, 11th European Conference on Mathematical and Theoretical Biology, 23-27 de julho 2018, Lisboa. (2018)
- [23F] *Networks and interval maps*, V Workshop on Computational Data Analysis and Numerical Methods, 11-12 de maio 2018, Instituto Politécnico do Porto, ESTG Felgueiras. (2018)

- [22F] *Nonlinearity and control*, IV Workshop on Computational Data Analysis and Numerical Methods, 11-27 de outubro 2017, Instituto Politécnico de Beja. (2017)
- [21F] *Ontogenesis of dynamical systems: operator algebras and homology*: Second Joint Meeting Évora-Extremadura on Mathematics, 30 de janeiro 2017, Universidade de Évora. (2017)
- [20F] *Animal movement: symbolic dynamics and topological classification*, II Workshop on Computational Data Analysis and Numerical Methods, 18 de novembro 2016, Instituto Politécnico de Portalegre. (2016)
- [19F] *Dynamics on a controlled ecological system*, Conference community ecology for the 21st century - from genes to ecosystems, 17-19 de outubro 2016, (*poster*), Universidade de Évora. (2016)
- [18F] *Recombination algebraic structure for Cellular Automata*, International Conference on Semigroups and Automata 2016, Celebrating the 60th birthday of Jorge Almeida and Gracinda Gomes, 20-24 de junho 2016, FCUL. (2016)
- [17F] *Animal movement: a simple chaotic model approach*, X Workshop on Statistics, Mathematics and Computation, WSMC10, 26-28 de maio 2016, Instituto Politécnico de Tomar. (2016)
- [16F] *Dynamical Systems*, First Joint Meeting Évora-Extremadura on Mathematics, 14 janeiro 2016, Badajoz, Universidade da Extremadura, Espanha. (2016)
- [15F] *Growing stochastic matrices and ontogenesis of dynamical systems*, MatTriad'2015 - Invited Mini Symposia - Statistical Inference, Numerical and Combinatorial Methods, setembro de 2015, Universidade de Coimbra. (2015)
- [14F] *Nonlinearity, control and decision*, Thematic session: Dynamics and Games, International Meeting, AMS-EMS-SPM, 10-13 de junho 2015, Universidade do Porto. (2015)
- [13F] *Regulatory systems*, Thematic session: Complexity and nonlinear dynamics, 3rd International Conference on Dynamics, Games and Science, 17-21 de fevereiro 2014, Universidade do Porto. (2014)
- [12F] *Sobre a mecânica, a biologia e a computação*, 5º Simpósio Internacional de Filosofia da Ciência, 16 de maio de 2013, Universidade de Évora. (2013)
- [11F] *On evolutionary dynamics and its applications. Human interaction in a dynamical planet*, Mathematics of Energy and Climate Change - MECC2013, Lisboa, 25 de março 2013, Fundação Calouste Gulbenkian. (2013)
- [10F] *On a certain chaotic game*. Recreational Mathematics Colloquium II, 27 abril 2011, Universidade de Évora. (2011)
- [9F] *Evolutionary dynamics and the generation of cellular automata*, European Conference on Iteration Theory ECIT2008, 7-13 de setembro 2008, Yalta, Ukraine. (2008)
- [8F] *Orbit representations and circle maps*, international summer school and workshop, 1-5 de setembro de 2006, WOAT2006, Lisbon, IST, Portugal. (2006)
- [7F] *Fock representations for a quadratic commutation relation*, Tenth International Conference on Difference Equations, Special Functions and Applications, 25-30 de julho 2005, ICDEA2005, Munich, Germany. (2005)
- [6F] *Fock and anti-Fock representations and backward continued fractions*, European Conference on Iteration Theory, ECIT2004, Batchuns, Austria. (2004)
- [5F] *Conductance and noncommutative dynamical systems*. 12th International Workshop on Nonlinear Dynamics of Electronic Systems – NDES2004, Évora, Portugal. (2004)
- [4F] *Noncommutative topological dynamics*. VIberoamerican conference on general topology and its applications – CITA 2003, 10-14 de Junho 2003, Lorca, Espanha. (2003)

- [3F] *Noncommutative dimension associated with limit sets of fuchsian groups*, European Conference on Iteration Theory ECIT2002, Évora, Portugal. (2002)
- [2F] *C*-algebras arising from fuchsian groups*, Geometrical Analysis and Index Theory, 19-23 de março 2001, Trieste, Itália. (2001)
- [1F] *Kleinian groups and holomorphic dynamic*, European Conference on Iteration Theory, ECIT2000, Múrcia, Espanha. (2000)

Comunicações em conferências nacionais

Evolutionary dynamics for cellular automata and applications, Encontro CIMA, 2,3 fevereiro 2024, Universidade da Madeira. (2024)

Animal movement: kinematics, EPB 2018 - 2nd Portuguese Meeting in Biomathematics, 19-20 de julho 2018, Universidade de Aveiro. (2018)

Arte, Caos e Complexidade, Workshop Matemática e Arte –Universidade de Évora, 17-18 de julho 2017, Universidade de Évora. (2017)

Dinâmica Simbólica, Semana Ciência Évora, novembro 2016, IIFA, Universidade de Évora. (2016)

Symbolic Dynamics, FCT - Science meeting 2016, 4-6 de julho 2016, Centro de Congressos de Lisboa. (2016)

Iniciação à investigação científica no 1º ciclo – uma abordagem da matemática e das ciências experimentais – ser vivo (poster), A formação de educadores e professores na UniverCidade de Évora, 19 de fevereiro 2016, Universidade de Évora. (2016)

Iniciação à investigação científica no 1º ciclo – uma abordagem da matemática e das ciências experimentais – arco de catenária (poster), A formação de educadores e professores na UniverCidade de Évora, 19 de fevereiro 2016, Universidade de Évora. (2016)

Sistemas regulatórios, Encontro CIMA, janeiro 2016, Universidade da Madeira. (2016)

Grupo de Sistemas Dinâmicos – CIMA, SELFIE IIFA, 10 de abril 2015, Universidade de Évora. (2015)

Investigação em Mecânica na Universidade de Évora, III sessão, 7 de março 2014, Universidade de Évora. (2014)

Determinismo, previsão e incerteza, Seminário Henri Poincaré: Entre Matemática e Física, 25 de maio 2010, Universidade de Évora. (2010)

Dinâmica Evolucionária, One-day meeting: Seminário Multidisciplinar José Sousa Ramos, Dia Dinâmico, novembro de 2010, Instituto Politécnico de Leiria. (2010)

Operator algebras associated to interval maps, One-day meeting: Discrete dynamical systems, PDE and countable state Markov shifts, Instituto Superior Técnico. (2005)

Geometria hiperbólica, grupos discretos e hexafléxagos, Universidade da Madeira. (2002)

A entropia no pêndulo forçado. Encontro Nacional de Física – Sociedade Portuguesa de Física, Universidade do Algarve. (1996)

Seminários convidados

Operator algebras, representations and discrete dynamical systems- Orbit representations, 7 de junho 2022, Universidade da Beira Interior. (2022)

Kinematics of complex movement through symbolic dynamics, Dynamical Systems, 9 de dezembro 2019, Cemapre- FCUL, Universidade de Lisboa. (2019)

Kinematics of complex movement, Dynamical Systems, 22 de novembro 2019, CMUP, Universidade do Porto. (2019)

Kinematics of complex movement: symbolic dynamics and topological classification, 17 de maio 2019, CIDMA, Universidade de Aveiro. (2019)

On the algebraic structure of the orbit set for certain discrete dynamical systems, 28 de maio 2018, CMA, FCT, Universidade Nova de Lisboa. (2018)

Regulatory systems: nonlinearity and control, Dynamical Systems, 3 de junho 2016, CMUP, Universidade do Porto. (2016)

Ontogenesis and phylogenesis in dynamical systems II: Interval maps, Dynamical Systems, 8 de maio 2015, CMUP, Universidade do Porto. (2015)

Ontogenesis and phylogenesis in dynamical systems: the case of cellular automata, Dynamical Systems, 28 de março 2014, CMUP, Universidade do Porto. (2014)

Considerações sobre matemática para a investigação, reflexão e criação filosófica: o ser/não ser linear. 28 de fevereiro 2011, Seminário Permanente de Filosofia das Ciências, CFCUL. (2011)

Seminários

On the classification of sub Cuntz-Krieger algebras. Seminário DMat/CIMA-UE, março 2023, Universidade de Évora. (2023)

Kinematics: classification methods and combinatorial invariants for complex motion in biology. Seminário DMat/CIMA-UE, maio 2022, Universidade de Évora. (2022)

Ontogenesis and phylogenesis of discrete dynamical systems: cellular automata, Seminário DMat/CIMA-UE, 6 de novembro 2019, Universidade de Évora. (2019)

Networks and interval maps, Seminário DMat/CIMA-UE, 14 de novembro 2018, Universidade de Évora. (2018)

Algebras and complexity, Seminário DMat/CIMA-UE, 18 de abril 2018, Universidade de Évora. (2018)

Sistemas Dinâmicos não lineares e complexidade 5: Séries temporais, Seminário DMat/CIMA-UE, 9 de dezembro 2010, Universidade de Évora. (2010)

Sistemas Dinâmicos não lineares e complexidade 4: Número e complexidade, Seminário DMat/CIMA-UE, 2 de dezembro 2010, Universidade de Évora. (2010)

Considerações sobre matemática para a investigação e criação artística: A arquitetura. Seminário proferido aos alunos de arquitetura, 11 de novembro 2010, Universidade de Évora. (2010)

Considerações sobre matemática para a investigação e criação artística: A música. Seminário proferido aos alunos de música – composição, 28 de maio 2010, Universidade de Évora. (2010)

Aplicações lineares por troços, órbitas periódicas e semigrupos numéricos, Seminário DMat/CIMA-UE, 12 de maio 2010, Universidade de Évora. (2010)

Sistemas Dinâmicos não lineares e complexidade 3: Cadeias de Markov topológicas, Seminário DMat/CIMA-UE, 25 junho 2009, Universidade de Évora. (2009)

Sistemas Dinâmicos não lineares e complexidade 2: Sistemas dinâmicos de dimensão superior, Seminário DMat /CIMA-UE, 16 junho 2009, Universidade de Évora. (2009)

Sistemas Dinâmicos não lineares e complexidade 1: Iteradas de aplicações do intervalo, Seminário DMat /CIMA-UE, 29 maio 2009, Universidade de Évora. (2009)

Dinâmica evolucionária em autómatos celulares, Seminário DMat /CIMA-UE, Universidade de Évora. (2009)

Dois modelos de autómatos celulares para o fluxo de tráfego, DMat, Universidade de Évora. (2003)

Espectro de operadores lineares, DMat, Universidade de Évora. (2002)

Acerca da Complexidade do ADN, Instituto Superior Técnico. (1998)

Participação em júris de provas

Doutoramento

Gracino Francisco Rodrigues, *Existence, non existence and multiplicity of solutions for higher order boundary value problems*, Doutoramento em Matemática, Universidade de Évora. (Presidente do júri) (2024)

Nelson Jamba, *Modelos mistos de crescimento individual em ambiente aleatório*, Doutoramento em Matemática, Universidade de Évora. (Presidente do júri) (2024)

Atefeh Afsar, *Applications of Game Theory and Dynamical Systems on Biology and Economy*, Doutoramento em Matemática, Universidade do Porto. (Arguente) (2022)

Francisco Cano, *Water dynamics, coherence domains and the origin of life*, Programa de doutoramento em Ciências da Complexidade, ISCTE.(Arguente) (2021)

Filipe Martins, *Applications of game theory and dynamics to social and biological sciences*, Doutoramento em Matemática, Universidade do Porto. (Arguente). (2018)

Joana Becker, *R&D investment in duopoly models with uncertainty*, Doutoramento em Matemática, Universidade do Porto. (Vogal). (2018)

Luís Lopes, *Acoplamentos de sistemas dinâmicos caóticos: destruição do caos e sincronização*, Doutoramento em Matemática, Universidade de Évora. (Vogal). (2015)

Teresa Silva, *Equilíbrio e taxas de convergência em sistemas dinâmicos discretos não autónomos*, Doutoramento em Matemática, Universidade de Évora. (Vogal). (2015)

Pedro Simões, *Dinâmica Simbólica de aplicações multimodais renormalizáveis, renormalização em templates*, Doutoramento em Matemática, Universidade de Évora. (Vogal). (2015)

Telmo Parreira, *Networks à la Hotelling*, Doutoramento em Matemática, Universidade do Minho. (Arguente). (2014)

Susana Pinheiro, *Dynamics of holomorphic and Stochastic Differential equations*, Doutoramento em Matemática, Universidade do Porto (Arguente). (2014)

João Paulo Almeida, *Anosov Diffeomorphisms, Renormalization and Tilings*, Doutoramento em Matemática, Universidade do Porto (Arguente). (2012)

Alexandra Baptista, *Sistemas dinâmicos discretos em álgebras*, Doutoramento em Matemática, Universidade de Évora. (Orientador). (2012)

Fátima Correia, *Sistemas dinâmicos de dimensão infinita associados a aplicações do intervalo*, Doutoramento em Matemática, Universidade de Évora. (Orientador). (2012)

Mário Getimane, *Sobre matrizes aleatórias e suas aplicações*, Doutoramento em Matemática, Universidade do Minho. (Co-orientador). (2011)

Sandra Vaz, *Sistemas dinâmicos discretos e teoria dos números*, Doutoramento em Matemática, Universidade da Beira Interior. (Arguente). (2010)

Mestrado

Diogo Gomes, *Geração de números aleatórios - autómatos celulares*, Mestrado em engenharia informática. (Orientador) Universidade de Évora. (2023)

João Cardoso, *Algoritmos genéticos para famílias de autómatos celulares em dimensão 1*, Mestrado em engenharia informática. (Orientador) Universidade de Évora. (2023)

David Laranjo Pinto, *Authorship attribution using co-occurrence networks*, Mestrado em engenharia informática, Universidade de Évora, (Arguente). (2021)

Fernando Moreno, *Estudo Comparativo de Métodos de Análise e Previsão de Séries Temporais: Métodos Estatísticos Versus Redes Neurais*, Mestrado em modelação estatística e análise de dados. Universidade de Évora, (Arguente) (2021)

Nelson Pires dos Santos Neto Fernandes, *Fractais clássicos - Aplicações à sala de aula em São Tomé*, Mestrado em matemática e aplicações, Universidade de Évora. (Arguente). (2020)

João Filipe Costa Freitas, *Game Theory applied to the Financial Markets*. Mestrado em engenharia matemática, Universidade do Porto. (Arguente). (2020)

Edumila Fernandes, *Sistemas iterativos – aplicações à sala de aula de São Tomé*. Mestrado em matemática e aplicações, Universidade de Évora. (Arguente). (2019)

Tiago Manuel Fragoso Conceição, *Sistemas de informação avançada de caracterização de blocos de mármore por tratamento de imagens*. Mestrado em engenharia informática, Universidade de Évora. (Arguente). (2019)

Gabriel Makengo, *Teoria dos Grafos e Aplicações: Redes Elétricas e Transportes Rodoviário*, Mestrado em matemática e aplicações, Universidade de Évora. (Orientador). (2019)

Ilvécio Ramos, *Semigrupos numéricos - Número de Frobenius*, Mestrado em matemática e aplicações, Universidade de Évora. (Arguente). (2019)

Jedson Carvalho, *Iteradas de funções fractais*, Mestrado em matemática e aplicações, Universidade de Évora. (Orientador). (2019)

Ana Paula Raposo, *Geometrias finitas*, Mestrado em matemática para o ensino, Universidade de Évora. (Arguente). (2014)

Rute Pardal, *Construções geométricas*, Mestrado em matemática para o ensino, Universidade de Évora. (Arguente). (2014)

José Cabaceira, *Equações diferenciais ordinárias e o pêndulo magnético*, Mestrado em matemática para o ensino, Universidade de Évora. (Co-orientador). (2014)

João Passos Coelho, *Dinâmica do Carbono na videira*, Mestrado em engenharia matemática, Universidade do Porto. (Arguente). (2013)

Maria Catarina Lopes Dias, *From Cuntz-Krieger algebras to C^* algebras associated with shift spaces*, Mestrado em matemática e aplicações, Instituto Superior Técnico. (Arguente). (2012)

Carmen da Piedade Maceiras Barreiras, *O Conjunto de Cantor*, Mestrado em matemática para o ensino, Universidade de Évora. (Arguente). (2011)

Ana Gonçalves, *Dinâmica simbólica nas aplicações m -modais do intervalo*, Mestrado em matemática, Universidade Nova de Lisboa. (Arguente). (2010)

Ana Leitão, *Sobre a teoria da origem da vida de Stuart Kauffman*, Mestrado em evolução e origem da vida, Universidade do Minho. (Arguente). (2008)

Eduardo Monteiro, *Correspondência de Galois não comutativa*, Mestrado em matemática aplicada, Instituto Superior Técnico. (Arguente). (2008)

Projectos de Investigação

Financiados

CIMA PEst – UIDB/04674/2020– FCT, IP: Feliz Minhós, UE. (2020-2024)

AdaptAlentejo – POCI-01-0145-FEDER-030793– *Predicting ecosystem-level responses to climate change*. IP: Miguel Matias, CIBIO, Rede de Investigação em Biodiversidade e Biologia Evolutiva. (2019-2022)

CIMA PEst – OE/MAT/04674/2019 – FCT, IP: Feliz Minhós, UE. (2019)

BRO-CQ – ALT20 -03-0247-FEDER-015659 – Controlo de Qualidade de Blocos em Rochas Ornamentais. IP: Mohaydine Tlemçani, ICT-UE, em parceria com empresas de Vila Viçosa e Alandroal, Metalviçosa (2016-2019) (prorrogado a 30/11/2021)

StateShifts – PTDC/AAG-MAA/3764/2014 – *Predicting changes in stable states of energetic trophic networks under climate change*. IP: Miguel Araújo, CIBIO. (2016-2019)

CIMA PEst – OE/MAT/UI0117/2014 – FCT IP: Feliz Minhós, - *Sistemas Complexos - Linha temática CIMA*, IP: Carlos Ramos, UE. (2014-2018)

CIMA – UID/MAT/04674/2013 FCT. IP: Vladimir Bushenkov, UE. (2013)

Aplicando matemática. Escolher Ciência – da escola à universidade, PEC263, Agência Nacional para a cultura Científica e Tecnológica. IP: Joaquim Correia, UE. (2012-2014)

CIMA *Laboratório da Complexidade*, IP: Carlos Ramos, Financiamento: CIMA-UE. (2010-2011)

Numerical Semigroups and Applications. - PTDC/MAT/73544/2006. IP: Manuel Branco, UE. (2007-2010)

Dynamical Systems. Project nº1317 IP: Imme Van den Berg. Financiamento: FCT/CIMA-UE. (2003-2006)

Não financiados

PV-PAS *Performance Assessment System for PV Modules*, IP: Mouhaydine Tlemcani, ICT-UE. (2018)

CLUSTER UAV- *Investigação, desenvolvimento e criação de uma fileira de aparelhos voadores não tripulados em Évora*, IP: Mouhaydine Tlemcani, ICT-UE. (2015)

PTDC/MAT-CAL/4439/2014, FCT, *Dinâmica complexa num sistema ecológico*, IP: Carlos Ramos, UE. (2015)

EXPL/MAT-CAL/0324/2013, FCT, *Comportamento e complexidade de iteradas em sistemas dinâmicos de dimensão superior a um*, IP: Diogo Batista, IPL-CIMA-UE. (2013)

?EXPL/MAT-CAL/0324/201?, FCT, *Dinâmica Simbólica para o estudo da sincronização caótica, das bifurcações e aplicações*, IP: Maria Clara Canotilho Grácio, UE, (20)

PTDC/MAT-ALG/1606/2012, FCT, *Semigrupos Numéricos e Algoritmos*, IP: Manuel Branco, UE. (2012)

PTDC/MAT/118402/2010, FCT, *Representações em Dinâmicas Não-comutativas*, IP:Paulo Pinto IST(Lider), IP:Carlos Ramos, UE. (2010)

PTDC/MAT/121880/2010, FCT, *Sistemas Dinâmicos Discretos, Geometria e Semigrupos Numéricos*, IP: Sara Fernandes, UE. (2010)

PTDC/MAT/119369/2010, FCT, *Métodos dos Sistemas Dinâmicos para Equações Diferenciais e Aplicações*, IP: Sandra Vinagre, UE. (2010)

PTDC/MAT/115410/2009, FCT, *Sincronizabilidade e invariantes gráficos*, IP: Clara Grácio, UE. (2009)

PTDC/MAT/114707/2009, FCT, *Geometria e Sistemas Dinâmicos Discretos*, IP: Sara Fernandes, UE. (2009)

Visitas científicas

INSA, Toulouse – *convite de Danielle Fournier*, 30 novembro a 6 dezembro de 2014, Toulouse, França. (2014)

IFISC, Palma- *convite de Llorenç Serra*, 2-12 setembro de 2012, Universitat de ses Illes Balears, Palma de Maiorca, Espanha. (2012)

Atividade editorial e de revisão científica

Editor: Daniele, Patrizia; Fulga, Cristina; Martín-Herrán, Guiomar; Mazalov, Vladimir; Petrosyan, Leon; Oliveira, Bruno M. P. M.; Ramos, Carlos; Weber, Gerhard-Wilhelm; Zenkevich, Nikolay *Foreword*: Special issue: "Euro 2019: games in economics, finance and biology". J. Dyn. Games 8 (2021), no. 2, i–iv. 91-06

Reviewer MathSciNet, Math Reviews AMS. (2009-2024)

Referee para as revistas de circulação internacional:

Applicable Algebra in Engineering, Communication and Computing
Nonlinear Dynamics

Journal of Mathematical Biology,

International Journal of Applied Mathematics and Statistics,

Springer Proceedings in Mathematics and Statistics.

Journal of Dynamics and Games

Editor associado: *Journal of Dynamics and Games*, associate editor. (2019-2024)

Editor: Tópicos de Análise – *one-day meeting*. 5, julho 2021, actas (Eds C. R, Luís Bandeira), Universidade de Évora, (2022)

Organização de eventos científicos

Seminários, conferências

Membro da organização, *19th International Symposium on Dynamic Games and Applications*, 25-28 de julho, 2022 Universidade do Porto. (2022)

Organizador, *Cryptomeeting - no reservations*, Room: XCYH45JHF4KG7, seminário criptografia e criptoanálise, 13 de janeiro 2022, Universidade de Évora. (2022)

Organizador, *Tópicos de Análise Matemática day II - one day meeting*, MAEG, 5 de julho 2021, Universidade de Évora. (2021)

Organizador, *Tópicos de Análise Matemática, day I - one day meeting*, MAEG, 22 de junho 2021, Universidade de Évora. (2021)

Membro da organização, Seminário multidisciplinar José Sousa Ramos, *VII dia dinâmico*, 8 de março 2017. Universidade de Évora. (2017)

Membro da organização, Seminário multidisciplinar José Sousa Ramos, *VI dia dinâmico*, 15 de junho 2016. Universidade de Évora. (2016)

Membro da organização, Seminário multidisciplinar José Sousa Ramos, *V dia dinâmico*, 22 de maio 2015. Universidade de Évora. (2015)

Organizador da sessão temática – *Complexity and nonlinear dynamics* – 3rd International Conference on Dynamics Games and Science, 17-21 março 2014, Universidade do Porto. (2014)

Organizador da sessão temática – *Human activity in a dynamical planet* – International Conference and Advanced School Planet Earth, Mathematics of Energy and Climate Change - MECC2013, Fundação Calouste Gulbenkian, 21-28 março 2013, Lisboa, Portugal. (2013)

Membro da organização, Seminário multidisciplinar José Sousa Ramos, *III dia dinâmico*, 13 de maio 2011. Universidade de Évora. (2011)

Organizador, Exposição e encontro: *Teoria, prática e expressão matemática: um tributo a José Sousa Ramos*, 15 de janeiro 2011, Sala 129 Colégio Espírito Santo, Universidade de Évora. (2011)

Comissões científicas

Membro da comissão científica, 2nd International Workshop on Mathematics and Physical Sciences July 11-12, 2024, University of Évora. (2024)

Membro da comissão científica, *VI Workshop on Computational Data Analysis and Numerical Methods*, 27-29 de junho 2019, Universidade da Beira Interior, Covilhã, Portugal. (2019)

Membro da comissão científica, *V Workshop on Computational Data Analysis and Numerical Methods*, 11-12 de maio 2018, Instituto Politécnico do Porto, ESTG Felgueiras. (2018)

Membro da comissão científica, *International Conference and Advanced School Planet Earth, Mathematics of Energy and Climate Change - MECC2013*, Fundação Calouste Gulbenkian, 21-28 de março 2013, Lisbon, Portugal. (2013)

Ensino

Docência

Responsável das disciplinas/unidades curriculares - Universidade de Évora

Sistemas Complexos

Doutoramento de Matemática. (2016/2017/2018/2019/2020/2021/2022/2023)

Álgebra computacional

Doutoramento em Matemática. (2008/2009)

Criptografia

Mestrado em Informática (2021/2022/2023/2024)

Tópicos de Sistemas Dinâmicos

Mestrado de Matemática e Aplicações. (2016/2017)

Conexões Matemáticas

Mestrado/2º ciclo em Educação PrePri. (2022/2023/2024)

Temas Aprofundados em Matemática

Mestrado/2º ciclo em Educação PrePri. (2014/2015/2016/2017/2018/2019)

Modelação Matemática

Mestrado em Matemática para o Ensino. (2007/2008/2009/2010)

Matemática Discreta

1ºciclo de Matemática Aplicada à Economia e Gestão, 1º ciclo em engenharia informática (2021/2022/2023/2024)

Análise Matemática IV

1ºciclo de Matemática Aplicada à Economia e Gestão (2018/2019/2020/2021/2022/2023/2024)

Aritmética e Álgebra

1º ciclo em Educação Básica. (2014/2015)

Elementos de Probabilidade e Estatística I

1º ciclo em Educação Básica (2010/2011/2012/2013, 2014/2015/2016/2017/2018/2019/2020)

Elementos de Probabilidade e Estatística II

1º ciclo em Educação Básica. (2010/2011/2012/2013, 2014/2015/2016/2017/2018/2019)

Geometria Elementar

1º ciclo em Educação Básica. (2007/2008/2009/2010/2011/2012/2013)

Geometria e Aplicações

1º ciclo em Educação Básica. (2009/2010/2011/2012/2013, 2018/2019)

Álgebra Linear e Geometria II

Licenciatura em Matemática Aplicada. (2007/2008/2009/2010)

Álgebra I

Licenciatura em Matemática e Ciências da Computação. (2007/2008).

Álgebra Linear e Geometria Analítica

Cursos de Licenciatura em diversas Engenharias (2006/2007)

Álgebra Linear e Geometria I

Licenciatura em Matemática e Ciências da Computação. (2006/2007)

Matemática Básica I

Licenciatura de Ensino Básico – 1º ciclo. (2006/2007, 2008/2009).

Tópicos de Teoria de Grupos

Licenciatura em Matemática e Ciências da Computação. (2006/2007)

Complementos de Matemática Elementar

Licenciaturas em Ensino de Matemática e Matemática Aplicada. (2002/2003)

Métodos Matemáticos da Física e da Química

Licenciatura de Engenharia de Processos Químicos Industriais. (2001/2002)

Álgebra I

Cursos de Licenciatura em Ensino de Matemática e Matemática Aplicada. (2000/2001, 2007/2008)

Álgebra II

Cursos de Licenciatura em Ensino de Matemática e Matemática Aplicada. (2000/2001)

Docência em disciplinas/unidades curriculares na Universidade de Évora

Seminário

Doutoramento de Matemática. (2019/2020)

Laboratório de Matemática e Estatística

Curso de Matemática Aplicada à Economia e Gestão. (2014/2015/2016/2017/2020)

Módulo de Estatística

Curso preparatório de Matemática. (2007/2008)

Matemática II (práticas)

Licenciaturas em Economia e Gestão. (2002/2003)

Álgebra Linear e Geometria Analítica (práticas)

Cursos de Licenciatura em diversas Engenharias. (2001/2002, 2002/2003)

Docência em disciplinas no Instituto Superior Técnico

Matemática I (práticas)

Licenciatura de Arquitetura, Instituto Superior Técnico. (1998/1999, 1999/2000)

Matemática II (práticas)

Licenciatura de Arquitetura, Instituto Superior Técnico. (1998/1999, 1999/2000)

Orientações

Pós doutoramento

João Cardoso Dias, *Combinatory, number theory and algebra through artificial intelligence*, Orientador: Carlos Ramos, co-orientadores: Manuel Branco, Irene Rodrigues. Universidade de Évora. (2023-2024-2025)

Doutoramento

Em curso

Nada El Bouziani, *Simulation of material blocks using automated methods*, Doutoramento em engenharia mecânica, Co-orientadores Carlos Ramos, Mohaydine Tlemçani.(2019-2024). (2024)

Concluídas

Carla Morbey Rodrigues, *Topological and Dynamical Complexity in Epidemiological and Ecological Dynamical Systems*, Doutoramento em matemática, Orientador: Jorge Duarte, co-orientadores: Carlos Ramos e Josep Sardanyes, Universidade de Évora. (2017)

Alexandra Baptista, *Sistemas dinâmicos discretos em álgebras*, Doutoramento em matemática, Orientador: Carlos Ramos, co-orientador: Nuno Martins, Universidade de Évora. (2012)

Fátima Correia, *Sistemas dinâmicos de dimensão infinita associados a aplicações do intervalo*, Doutoramento em matemática, Orientador: Carlos Ramos, co-orientador: Sandra Vinagre, Universidade de Évora. (2012)

Mário Getimane, *Sobre matrizes aleatórias e suas aplicações*, Doutoramento em matemática, Orientador: Ricardo Severino, co-orientador: Carlos Ramos, Universidade do Minho. (2011)

Mestrado

Em curso

João Vasconcelos, *Blockchain: conceitos, técnicas e aplicações*, Mestrado em engenharia informática, orientador: Carlos Ramos, co-orientador: Salvador Abreu, Universidade de Évora. (2024)

Luís Romão, *Autómatos celulares-estudo de tráfego urbano*. Mestrado em matemática, orientador: Carlos Ramos, co-orientador: Luís Bandeira, Universidade de Évora. (2024)

Concluídas

Diogo Gomes, *Geração de números aleatórios - autómatos celulares*, Mestrado em engenharia informática, orientador: Carlos Ramos, co-orientador: Irene Rodrigues, Universidade de Évora. (2023)

João Cardoso, *Algoritmos genéticos para famílias de autómatos celulares em dimensão 1*, Mestrado em engenharia informática, orientador: Carlos Ramos, co-orientador: Lígia Ferreira, Universidade de Évora. (2023)

Gabriel Makengo, *Teoria dos Grafos e Aplicações: Redes Elétricas e Transportes Rodoviário*, mestrado em matemática e aplicações, orientador: Carlos Ramos, Universidade de Évora. (2019)

Jedson Carvalho, *Iteradas de funções fractais*, mestrado em matemática e aplicações, orientador: Carlos Ramos, co-orientador: Luís Bandeira, Universidade de Évora. (2019)

José Cabaceira, *Equações diferenciais ordinárias e o pêndulo magnético*, mestrado em matemática para o ensino, orientador: Luís Bandeira, co-orientador: Carlos Ramos, Universidade de Évora. (2014)

Carla Simões, *Equações diferenciais na física*, mestrado em matemática para o ensino, orientador: Luís Bandeira, co-orientador: Carlos Ramos, Universidade de Évora. (2014)

Licenciatura

Projeto de fim de curso

Concluídas

Inês Coelho, *Sistemas Dinâmicos Discretos-Conceitos e Aplicações Práticas*. 1º ciclo em matemática aplicada à economia e gestão, orientador: Carlos Ramos, co-orientador: Luís Bandeira, Universidade de Évora. (2024)

Patricia Maceiras, *Equações Diferenciais de Pfaff*. 1º ciclo em matemática aplicada à economia e gestão, orientador: Luís Bandeira, co-orientador: Carlos Ramos, Universidade de Évora. (2024)

Luís Romão, *Estudo do Tráfego Urbano com recurso aos autómatos celulares*. 1º ciclo em matemática aplicada à economia e gestão, orientador: Carlos Ramos, co-orientador: Luís Bandeira, Universidade de Évora. (2023)

Madalena Ascensão, *Cinémática e movimento complexo em dimensão três*. 1º ciclo em matemática aplicada à economia e gestão, Universidade de Évora. (2022)

Maria João Martinho, *Modelos matemáticos para o tráfego urbano*, matemática aplicada, Universidade de Évora. (2003)

iniciação à investigação

Luís Romão, *Modelos de tráfego urbano - autómatos celulares*. CIMA/ BI_MMAT /2023, Em co-orientação, Carlos Ramos, Luís Bandeira. Universidade de Évora. (2024)

Inês Coelho, *Sistemas regulatórios*. BIII Em co-orientação, Carlos Ramos, Luís Bandeira. Universidade de Évora. (2024)

Madalena Ascensão, *Iteradas de aplicações. Aplicação de Lozi e de Hénon*. BII Em co-orientação, Carlos Ramos, Diogo Batista (IPLeia), Alexandra Batista (IPLeia). Universidade de Évora. (2022)

Seminário – programa de doutoramento matemática

N. Truc Thien Huong, *On the classification of sub Cuntz-Krieger algebras*, monografia de seminário. programa de doutoramento matemática, Universidade de Évora. (2023)

Uyen Bui Dang Hanh, *On the classification of sub Cuntz-Krieger algebras*, monografia de seminário. programa de doutoramento matemática, Universidade de Évora. (2023)

Sara Perestrelo, *Kinematics: classification methods and combinatorial invariants for complex motion in biology*, monografia de seminário. programa de doutoramento matemática, Universidade de Évora. (2022)

Fernando Moreno, *Cinemática: métodos de classificação e combinatória invariantes para movimento complexo em biologia*, monografia de seminário. programa de doutoramento matemática, Universidade de Évora. (2022)

Vitor Martins, *Kinematics: classification methods and combinatorial invariants for complex motion in biology*, monografia de seminário. programa de doutoramento matemática, Universidade de Évora. (2022)

Inovação pedagógica

Ensino da Matemática

Conexões matemáticas (2022-2023) – unidade curricular proposta por convite da comissão de curso do 2º ciclo pre-pri da Universidade de Évora. Esta unidade curricular substituiu a unidade curricular existente *Temas aprofundados de Matemática*, e o número de ECTS passou de 3 para 6. Procurou ir ao encontro de solicitações dos alunos e coordenadores do curso de tornar a matemática mais apelativa, mas simultaneamente fornecer maior número de técnicas matemáticas, maior número de conceitos, mais prática e mais profundidade. Isto é realizado com um desenho específico da unidade curricular. É realizada uma abordagem de temas em cada aula (língua portuguesa, gramática, música, biologia, geografia, arquitetura, etc), chamados temas de ligação. São introduzidos conceitos matemáticos abstratos. Tempo lectivo reservado para a operacionalização, prática e memorização de aspetos técnicos matemáticos cos conteúdos expostos. Exemplificação de atividades que explorem os conceitos matemáticos envolvidos e os temas de ligação. Avaliação com elementos de técnica, de conceitos, de criatividade e capacidade de articulação dos conceitos e dos conteúdos.

Código python de apoio ao ensino da matemática (2021-2023) - Código *python* usando a plataforma *jupyter* e *Spyder* (IDE) de apoio às unidades curriculares lecionadas:

Elementos de estatística e probabilidade I - Temas relacionados com estatística descritiva. Pandas. Neste caso é feita também em Excel.

Análise matemática IV – código para apoio à resolução de equações às diferenças, lineares e não lineares, rotinas que ilustram expansões numéricas, diversas bases, frações contínuas, séries de Fourier, transformada de Fourier discreta.

Matemática discreta: Funções geradoras. Estruturas de dados. Grafos. Algoritmo de Euclides, Algoritmo de Euclides estendido, algoritmo de exponenciação rápida. Autómatos celulares. Aritmética modular.

Sistemas complexos: Iteradas de aplicações, do intervalo. Dinâmica simbólica. Autómatos celulares.

Criptografia: Implementação de cifra de blocos. Implementação de cifras de *stream*. Implementação do DES. Implementação do AES. Geradores de números pseudo aleatórios. Criptoanálise.

Iniciação à investigação e aprofundamento das aprendizagens

No âmbito da disciplina *análise matemática IV*, do 1º ciclo em matemática aplicada à economia e gestão, nos anos 2020/2021/2022/2023, foi proposto que parte da avaliação tivesse uma componente voluntária de iniciação à investigação. O aluno escolhe um problema de um grupo proposto ou propõe um problema e elabora um trabalho que será apresentado publicamente. Esta vertente de avaliação, promove a iniciação à investigação, e alguns dos trabalhos desenvolvidos foram temas propostos por alunos.

Como complemento formativo da unidade curricular foi também proposta a edição de um volume de atas que contém os trabalhos desenvolvidos e apresentados, depois de algum trabalho adicional de revisão e edição. Serve esta edição para valorização curricular para os alunos.

Os alunos interessados, depois da apresentação e de concluída a avaliação da unidade curricular, podem submeter o trabalho para revisão e posterior aceitação. O volume será editado digitalmente e ficará disponível no repositório da Universidade de Évora.

O seguinte foi indicado aos alunos:

- Escolher um tema ou problema. São sugeridos alguns tópicos possíveis, integrados em questões de tipo III, nas fichas disponibilizadas ao longo do semestre. Se houver interesse nalgum outro tema os alunos podem fazer a proposta.
- O trabalho consiste numa apresentação em sala de aula e na realização de uma síntese escrita.
- A síntese escrita terá entre 3 a 4 páginas.
- A apresentação terá duração entre 10 e 15 minutos.
- Parágrafos a incluir:

- Introdução genérica e curta sobre o tema, nomeadamente apontamentos históricos e como se insere o tema na matemática, isto é, explorar a relação do tema com outras áreas da matemática.
 - Tratamento de aspetos técnicos matemáticos. Deve incluir pelo menos um teorema enunciado com a demonstração.
 - Aplicações do tema a áreas exteriores à matemática
 - Referências (seguindo uma norma à escolha)
- Critérios para avaliação:
 - Correção da escrita
 - Originalidade
 - Capacidade de síntese
 - Apresentação
 - Correção matemática
 - Profundidade do tratamento
 - Dificuldade teórica do tema
 - Referências apropriadas
 - Tendo a síntese entregue qualidade suficiente, será proposto ao aluno uma formatação do trabalho escrito e/ou algum ajuste, correção, ou acrescente, para integrar uma publicação informal -*Tópicos de Análise Matemática 2022*- que ficará disponível publicamente no repositório digital da Universidade de Évora, para referência futura e valorização curricular do aluno/autor. Haverá apoio na edição do trabalho.

No âmbito da disciplina *Geometria e Aplicações*, do 1º ciclo em Educação Básica, nos anos 2011/2012 e 2012/2013, foi proposto que parte do esforço na disciplina fosse dirigido para o desenvolvimento de projetos que integrassem diferentes tópicos de matemática: *teoria dos números, probabilidade e estatística, combinatória, análise, álgebra*, além naturalmente da *geometria*. Os resultados da investigação sobre os temas propostos foram representados geometricamente através do *desenho com régua e compasso*, da *escultura*, e da *modelagem*. A iniciativa culminou com a realização de uma exposição, aberta à comunidade académica, no final de cada um dos anos lectivos. No ano 2011/2012 foi produzido um catálogo.

Proposta de disciplinas transversais para promoção e divulgação da matemática contemporânea

Elaboração e proposta de duas disciplinas de matemática, transversais e comuns a diferentes cursos, aos órgãos da Universidade:

(i) *Sistemas complexos*:

A oferecer como disciplina opcional a todos os cursos da Escola de Ciências e Tecnologia e aos cursos de Economia e Gestão da Escola de Ciências Sociais da Universidade de Évora. Pressupõe-se que haveria benefício: (i) para os alunos, introduzidos em temas e conceitos de matemática contemporânea e de vanguarda, de difícil acesso para os não especialistas. (ii) para o proponente/docente com o contacto com as áreas aplicadas tem oportunidade de aperfeiçoar os métodos e as teorias que estão a ser desenvolvidas no programa de investigação – *Teoria da complexidade – uma abordagem da física-matemática*. (iii) Integração de parte da atividade lectiva nas atividades do *Laboratório da Complexidade* do CIMA, que foi lançado na mesma ocasião (2009).

Foi realizado um curso livre em 2009, cujas sessões foram integradas no seminário de matemática do departamento como lançamento da unidade curricular. A disciplina funciona desde 2016 como opcional do programa de doutoramento de Matemática. Será novamente proposta como opcional noutros programas de doutoramento das áreas de engenharia em momento oportuno.

(ii) *Matemática, artes e letras*:

A oferecer como disciplina opcional aos cursos: *arquitetura, arquitetura paisagista, artes visuais, design, literatura, filosofia, música, teatro*, da Escola de Ciências Sociais e da Escola de Artes da Universidade de Évora. De igual modo à disciplina sistemas complexos, pressupõe-se que haveria interesse: (i) para os alunos que têm pouco contacto com matemática e que são introduzidos em temas e conceitos de matemática contemporânea. (ii) para o proponente/docente com o contacto com as humanidades e as artes tem oportunidade de aprofundar e refletir sobre os conceitos, os métodos e as teorias que estão a ser desenvolvidas no programa de investigação – *Teoria da complexidade – uma abordagem da física-*

matemática. (iii) Integração de parte da atividade lectiva nas atividades do Laboratório da Complexidade do CIMA, que foi lançado na mesma ocasião. (2009)

Foram realizados dois seminários em 2010, sobre o mote *Considerações sobre matemática para a investigação e criação artística: A arquitetura/A música*, um sob o mote *Considerações sobre matemática para a investigação, reflexão e criação filosófica: o ser/não ser linear*. em 2011, CFCUL, e uma comunicação mais recente, *Arte, Caos e Complexidade*, Workshop Matemática e Arte em 2017, com publicação em ata que apresenta um resumo das atividades do laboratório nesta área. A disciplina não chegou a ser incluída em nenhum curso.

Material de âmbito pedagógico

Pinball machine. (2018)

Trajetórias e curvas de tempo ótimo. (2018)

Kit de argamassas e modelação de arquitetura – geometria e construção. (2016) Versão II (2024).

Pendulo magnético caótico. (2014)

Transferência de conhecimento

Ações de formação

Matemática Elementar.

Ação de Formação, Módulo de Álgebra. 9h. (2015/2016)

Consultor

Projeto Torre gravítica - solução de armazenamento de energia gerada por fontes intermitentes. José Ramos, Maíke Guo, *Open innovation contest* Evora - PACT, 2º lugar. (2023)

Projeto Extremophilarum. Catarina Nunes, Mariana Ramos, programa de apoio pontual da DGArtes-criação em artes plásticas. (2021)

Protótipos e dispositivos experimentais

Materiais compósitos II. matérias primárias – argila, areia, pasta celulose, fibras. Processo de fabrico e desenvolvimento de materiais para a bioclimatização, construção sustentável, tratamento de águas e agricultura de precisão em meio rural e urbano. Laboratório da Complexidade. (2022)

Pêndulo de massa variável II. Dispositivo experimental, Laboratório da Complexidade. (2022)

Simulador de processos geológicos II -. Dispositivo experimental, Laboratório da Complexidade. (2022)

Biomass simulados – Dispositivos experimentais, Laboratório da Complexidade. (2022)

Mini ecossistemas - Dispositivos experimentais, Laboratório da Complexidade. (2021-2022)

Movimento complexo - Dispositivo experimental, Laboratório da Complexidade. (2021)

Trajetórias e curvas de tempo ótimo - Dispositivo experimental, Laboratório da Complexidade. (2018)

Pinball machine. Dispositivo experimental, Laboratório da Complexidade. (2018)

Pêndulos acoplados: (i) 40 pêndulos simples acoplados fracamente. (ii) 40 pêndulos desacoplados com diferentes comprimentos em função do comprimento dos osciladores vizinhos. (iii) Pêndulos fracamente acoplados para o estudo da ressonância. Dispositivo experimental, Laboratório da Complexidade. (2017)

Materiais compósitos I. matérias primárias – argila, areia, pasta celulose, fibras, madeira. Processo de fabrico e desenvolvimento de materiais para a bioclimatização, construção sustentável e agricultura de precisão em meio rural e urbano. Laboratório da Complexidade (2015)

Pêndulo de massa variável - argila. Dispositivo experimental, Laboratório da Complexidade. (2014)

Simulador de processos geológicos – caixa de argila e areia. Dispositivo experimental, Laboratório da Complexidade. (2014)

Pêndulo magnético. (Com Marta Riera, Luís Bandeira). Dispositivo experimental, Laboratório da Complexidade. (2014).

Materiais compósitos utilizados na bioclimatização de habitações. Laboratório da Complexidade. (2011)

Forno para cerâmica a lenha. projeto e execução. Protótipo em argila refratária, Laboratório da Complexidade. Adiça-Moura. (2010)

2000-2020 – Ecossistemas aquáticos – Estudo experimental do comportamento assintótico de sistemas ecológicos isolados (diferenciação do ecossistema devido a gradientes de luz.) (2010-2020)

Instalação piloto

Compostor ecológicoIII. Instalação 5m². Projeto e execução. Adiça, Moura. (2023)

Compostor ecológicoII. Instalação 5m². Projeto e execução. Adiça, Moura. (2020)

Compostor ecológico. Instalação 5m². Projeto e execução. Adiça, Moura. (2018)

Reabilitação de linhas de água. 3Ha Adiça, Moura.

Sistema ecológico. Instalação numa horta controlada. 40m². Évora. Projeto PTDC/MAT-CAL/4439/2014 FCT - não financiado. (2015 – 2017).

Sistema ecológico - olival. Intervenção em olival, manutenção de curvas de nível, Bento Maria, Adiça Moura, 2Ha. (2008 – 2010).

Divulgação científica

Publicações de divulgação

Sobre geometria II – medir a terra (e outras coisas), crónica matemática dmat, Universidade de Évora. (2015)

Sobre geometria – medir a terra, crónica matemática dmat, Universidade de Évora. (2014)

O jogo da vida, crónica matemática dmat, Universidade de Évora. (2013)

Catálogo, Estudos de geometria – Arco, Abóbada, caos, colisões elásticas, dinâmica, equilíbrio, estática, iteração, meios dispersivos, movimento Browiano, ordem, simetrias – Exposição – 11,12,13 de junho 2012, Palácio do Vimioso, Universidade de Évora. (2012)

Palestras e iniciativas

Pêndulo Caótico – pinball machine – Dia da ECT, ? de abril 2024, Colégio Verney UE. (2024)

Pêndulo Caótico – pinball machine – Festival de ciência, 19 de abril 2023, Pólo da Mitra da UE. (2023)

Cientista convidado Escola Vista Alegre Dia do investigador. (2023)

Teoria do Caos: matemática, física e computação, palestra Diamat, 8 de julho 2019, org. Sandra Vinagre, SPM, Universidade de Évora. (2019)

Iniciação à investigação científica – atividade desenvolvidas para o projeto de Turma - *Pisões*, com a turma 7°F, em colaboração com os professores Bento Caldeira e Nazaré Caldeira, 25 de maio 2018, na Escola Básica André de Resende Évora. (2018)

Iniciação à investigação científica – atividade desenvolvidas para o projeto de Turma – *Construções*, com a turma 7°I, em colaboração com a Prof. Lourdes Dordio, 2 de abril 2018, na Escola Básica André de Resende Évora. (2018)

Iniciação à investigação científica – no âmbito do tema do plano de atividades da turma 6ºF: *Património Cultural - Aqueduto, fontes e chafarizes de Évora*, com a professora Maria Sousa, 13 e 16 de março 2018, na Escola Básica André de Resende, Évora. (2018)

Cinemática e dinâmica – a matemática do tempo e da forma, atividades Diamat, 2 de julho 2018, org Sandra Vinagre, SPM, Universidade de Évora. (2018)

Iniciação à investigação científica para o 1º ciclo – atividades desenvolvidas semanalmente, durante o ano lectivo 2015/2016, na Escola Básica Chafariz del Rei. Turmas de 1º, 2º, 3º e 4º ano, professores: Jorge Branquinho, Dulce Mira, Graça Abreu, Rosalina Rocha. (2015/2016)

Calendário com ciência 2016 – Colaboração. Biografias de matemáticos: *H. Poincaré, S. Kowalewsky*, Centro de Ciência Viva Estremoz. (2016)

Pêndulo Caótico – Dia da ECT, Ciência na Cidade, com Luís Bandeira, 21 de abril 2015, átrio da câmara municipal de Évora. (2015)

Horta biológica – atividades desenvolvidas semanalmente, durante o ano lectivo 2014/2015 na Escola Básica Chafariz del Rei. Turmas de 1º, 2º, 3º e 4º ano. Jorge Branquinho, Dulce Mira, Graça Abreu, Rosalina Rocha, Gertrudes Boieiro. (2014/2015)

Pêndulo Caótico – Dia da ECT, com Luís Bandeira, 3 de abril 2014, Universidade de Évora. (2014)

Estudos de geometria II – Exposição de desenho e instalação – alunas do curso de educação básica, 11,12,13 de junho 2013, Palácio Vimioso, Universidade de Évora. (2013)

Dança e matemática. Workshop de exploração de conceitos matemáticos em danças tradicionais portuguesas (com Ana Silvestre, projeto em colaboração com Mercedes Prieto), 5 de março 2013, 11h30, *Pavilhão do Conhecimento - Ciência Viva*. (2013)

Estudos de geometria – Exposição de desenho e instalação – alunas do curso de educação básica, 11,12,13 de junho 2012, Palácio Vimioso, Universidade de Évora. (2012)

A ordem do Caos. II Instalação e Performance (com Pedro Ramos e Marta Riera): *Atractor Estranho - Pêndulo caótico, corpoIMAGEM Representações do Corpo na Ciência e na Arte*, Sábado, 12 de fevereiro 2011, 17h00, *Pavilhão do Conhecimento - Ciência Viva*. (2011)

Desenhos, Teoria, prática e expressão matemática: um tributo a José Sousa Ramos. 15 de janeiro 2011, Sala 129, Colégio do Espírito Santo da Universidade de Évora. (2011)

Escultura/instalação/arte na paisagem (com Marta Riera): *Landscape on the hyperbolic plane*, setembro 2010, Maiorca. (2010)

A Terra, Instalação na Exposição da Universidade de Évora, junho 2008, Feira de são João. (2008)

Gestão académica e científica

Coordenação científica

Coordenador da linha temática *Matemática aplicada à tecnologia e indústria*, MATI, CIMA. (2021/2024)

Coordenador da linha temática *Sistemas Complexos*, CIMA. (2014/2021)

Coordenador do grupo de investigação *Sistemas Dinâmicos*, CIMA. (2014/2024)

Coordenador do grupo de investigação *Sistemas Dinâmicos e Estruturas Discretas*, CIMA. (2013/2014)

Responsável pelo Laboratório da Complexidade do Centro de Investigação em Matemática e Aplicações da Universidade de Évora LACO-CIMA-UE. (2010/2024)

Membro do conselho diretivo CIMA. (2013-2024)

Membro do conselho científico CIMA. (2006-2024)

Participação em júris de concursos

Concursos académicos

(Concurso professor auxiliar, Edital n.º 1610/2023 área disciplinar de Matemática — Álgebra e Combinatória, ISEL. (2023))

Concurso professor auxiliar, Edital n.º 549/2021 área disciplinar de Matemática — Álgebra, Lógica e Geometria, Universidade de Évora. (2021)

Concursos para bolsas de investigação

Presidente em júri concurso para bolsas de doutoramento CIMABD1, CIMABD2, 4 vagas, financiamento plurianual 2020-2024 do CIMA com referência UIDB/04674/2020. (2022-2024)

Vogal em júri concurso para bolsa postdoc CIMA2023 ref2, financiamento plurianual 2020-2023 do CIMA com referência UIDB/04674/2020. (2023-2024)

Vogal em júri concurso para bolsa postdoc CIMA2023 ref1, financiamento plurianual 2020-2023 do CIMA com referência UIDB/04674/2020. (2023-2024)

Presidente em júri concurso para bolsas de doutoramento CIMABD1, CIMABD2, 4 vagas, financiamento plurianual 2020-2023 do CIMA com referência UIDB/04674/2020. (2022-2023)

Vogal em júri concurso para bolsa de iniciação à investigação BII1, financiamento plurianual 2020-2023 do CIMA com referência UIDB/04674/2020. (2023)

Vogal em júri concurso para bolsa de pos-doc B2, financiamento plurianual 2020-2023 do CIMA com referência UIDB/04674/2020. (2022-2023)

Vogal em júri concurso para bolsa de iniciação à investigação BII5, financiamento plurianual 2020-2023 do CIMA com referência UIDB/04674/2020. (2022)

Vogal em júri concurso para bolsa de iniciação à investigação BII2, financiamento plurianual 2020-2023 do CIMA com referência UIDB/04674/2020. (2022)

Vogal em júri concurso para atribuição de bolsa: - BOLSA_MESTRE_BRO-CQ1 *Controlo de Qualidade de Blocos em Rochas Ornamentais*, ALT20 – 03-0247-FEDER-017659, fundos nacionais ALENTEJO 2020 e cofinanciado pelo Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER). ()

Vogal em júri concurso para atribuição de bolsa: 3764_CIBIO MESTRE - Bolsa de Gestão de Ciência e Tecnologia para Mestre no âmbito do projeto *Modelling food web architectures under climate change* PTDC/AAG-MAA/3764/2014, FCT. (2016)

Cargos académicos

Diretor da comissão de curso do doutoramento em matemática. (2023-2024)

Membro da comissão de curso de 1º ciclo educação básica da Universidade de Évora. (2019-2024)

Co-organizador do seminário CIMA-DMAT, com Sandra Vinagre. (2019/2020)

Co-responsável pelas provas M23 do departamento de matemática. (2007/2009)

Membro da comissão de curso da licenciatura em matemática aplicada da Universidade de Évora. (2007/2009)

Responsável pela biblioteca de matemática do departamento de matemática da Universidade de Évora. (2000/2002)

Outros

Avaliador. (2022-2024)

Membro da lista M candidata ao conselho geral da UE, (2016-2020), (2020-2024).

Membro da organização da 1ª Semana da Física, 22-24 de Outubro 1996, Instituto Superior Técnico. (1996)

Fundador e coordenador e da secção Circo da Física do NFIST. (1996)

Co-fundador e membro da secção científica da revista PULSAR. (1995-1996)

Sócio fundador do núcleo de estudantes de física tecnológica – NFIST. (1996)

Atividades não académicas

Shodan Aikido Iwama Ryu 1991. Examinador Saito Sensei

Katas: Jo (Aikido) Boken (Aikido), Nunchaku, Sai, Kusari-Kama, Shuriken.(1991)

Bonsai (1997-2024)

Piano. (2023-2024)

Marcenaria. (2014-2024)

Agricultura, silvicultura. (1993-2024)

Desporto: Natação, futebol, voleibol, skate, bicicleta, basket.

Atividades planeadas

De acordo com a alínea a) do ponto 2 do artigo 8º do Decreto-Lei nº 239/2007 publicado no Diário da República, 1ª Série, nº 116 de 19 de Junho de 2007, segue-se uma descrição de projetos e programas futuros.

Sobre a investigação a desenvolver

◊ Além dos artigos em preparação ou a submeter anunciados acima, dois artigos sobre métodos criptográficos utilizando sistemas dinâmicos discretos estão em acabamento. Além de propostas de métodos de encriptação será realizada também a sua criptoanálise. Serão submetidos no decorrer da licença sabática a decorrer de 2024-2025.

◊ Dos projectos de mestrado terminados e em curso, de alunos de engenharia informática, planeia-se terminar pelo menos um artigo de cada tese. Um artigo sobre geradores de números aleatórios e autómatos celulares, com Diogo Gomes [UE], Irene Rodrigues[UE], um artigo sobre recombinação de autómatos celulares e estudo de filogenia de autómatos celulares, com João Cardoso[UE], Lígia Ferreira[UE], Irene Rodrigues[UE]. Um artigo sobre *block-chain*, *smart-contracts*, com João Cardoso[UE] e Salvador Abreu[UE]. Com Luís Romão, que iniciou o seu projeto de tese de mestrado e Luís Bandeira, será publicado um artigo sobre autómatos celulares aplicados ao tráfego urbano, com aplicações à cidade de Évora (2024)

◊ Dois artigos sobre métodos de inteligência artificial para problemas de álgebra e combinatória. Um artigo está em preparação usando algoritmos genéticos para caracterizar e enumerar estruturas algébricas finitas. Em colaboração com João Dias[UE], Irene Rodrigues[UE], Manuel Branco[UE]. (2024/2025)

◊ Um artigo sobre automação e controlo de robótico utilizando sistemas dinâmicos discretos e dinâmica simbólica. Em colaboração com Mariana Ramos [IST]. (2024)

◊ Publicação de um livro que está em preparação, desde 2020, sobre sistemas complexos, que além da abordagem teórica, síntese dos métodos dos sistemas dinâmicos, dinâmica simbólica e combinatória relevantes reúne ainda a descrição das experiências e dos seus resultados decorrentes das atividades do laboratório da complexidade desde o seu início.

◊ Continuação do estudo de álgebras de operadores e sistemas dinâmicos discretos. Em particular o formalismo termodinâmico para subálgebras de Cuntz-Krieger, na sequência de resultados recentes com Paulo Pinto[IST], Nuno Martins[IST], e a generalização para álgebras de grafos e *branching systems* com Daniel Gonçalves[USC-Brasil].

Sobre a atividade docente

Realização de vídeos curtos a disponibilizar no *Youtube* sobre tópicos específicos das unidades curriculares: matemática discreta, criptografia, sistemas complexos (em inglês) e conexões matemáticas. Servirão como complemento didático para as unidades curriculares referidas. Havendo autorização da universidade de Évora, poderão ser disponibilizados livremente. (2024-2025)

Sobre as atividades de extensão

No âmbito da extensão, está em preparação uma atividade de iniciação à investigação com alunos do secundário, sobre o tema: *idades do futuro*, relacionando diversos conceitos de ambiente, produção alimentar, tecnologia, transportes, logística, e naturalmente matemática. Serão desenvolvidos modelos computacionais e maquetes. (2024)

Sobre a gestão científica e académica

A universidade de Évora integra a aliança EU GREEN- European University alliance for sustainability: responsible GRowth, inclusive Education and ENVironment. Esta é uma estratégia para contribuir para a formação de cidadãos e para o desenvolvimento de investigação inovadora para uma evolução favorável dos ecossistemas locais e/ou regionais. A vice reitoria para o ensino desafiou a academia a contribuir para esta estratégia. No próximo ano, 2024/2025, a comissão de curso do programa de doutoramento em matemática assim como o laboratório da complexidade - CIMA irão preparar um contributo formal com iniciativas neste sentido. (2024/2025)

Sobre atividades não académicas

Fundação de uma empresa dedicada a produzir materiais compósitos para a construção bioclimática e agricultura sustentável, utilizando o *know-how* adquirido nas atividades do laboratório da complexidade. (2025-2026)

Évora, novembro de 2024

Carlos Correia Ramos