

Sessão Temática GEOMETRIA e APLICAÇÕES

**1ª SESSÃO - 11 de julho**

<b>Duração</b>	<b>Orador e Título</b>
11:00	Esmeralda Sousa Dias (IST, U Lisboa) <i>Estruturas de Poisson e dinâmica de aplicações cluster</i>
11:30	Ivan Yudin (CMUC, U Coimbra) <i>Hard Lefschetz Theorem for Vaisman manifolds</i>
12:00	Agnès Gadbled (U Porto) <i>Toric constructions of monotone Lagrangian submanifolds in <math>\mathbb{C}P^2</math> and <math>\mathbb{C}P^1 \times \mathbb{C}P^1</math></i>

**2ª SESSÃO - 13 de julho**

<b>Duração</b>	<b>Orador e Título</b>
09:00	Nenad Manojlovic (U Algarve) <i>Matrizes-<math>r</math> clássicas não unitárias e álgebras de Gaudin generalizadas</i>
09:30	Raquel Caseiro (CMUC, U Coimbra) <i>The modular class of a Lie-infinity algebroid</i>
10:00	Lígia Abrunheiro (CIDMA, U Aveiro) <i>Algebróides de Lie e o problema de controlo ótimo para sistemas de conexão afim</i>

**Organizadora:** Joana Nunes da Costa (jmcosta@mat.uc.pt)

## **Raquel Caseiro**

Title: The modular class of a Lie-infinity algebroid.

Abstract: We extend the definition of modular class of a Lie algebroid to the Lie-infinity setting.

---

## **Ivan Yudin**

Title: "Hard Lefschetz Theorem for Vaisman manifolds"

Abstract:

It is well known that the global scalar product on the space of  $k$ -forms in an oriented compact Riemannian manifold  $M$  of dimension  $m$  induces an isomorphism between the  $k$ th de Rham cohomology group  $H^k(M)$  and the dual space of the  $(m - k)$ th de Rham cohomology group  $H^{m-k}(M)$ . So, using that the dimension of the de Rham cohomology groups is finite, we deduce the Poincaré-duality: the dimension of  $H^k(M)$  is equal to the dimension of  $H^{m-k}(M)$ .

In some special cases, one can define a canonical isomorphism between the vector spaces  $H^k(M)$  and  $H^{m-k}(M)$ . For instance, if  $M$  is a compact Kähler manifold of dimension  $m=2n$  then, using the  $(n - k)$ th exterior power of the symplectic  $2$ -form, one obtains an explicit isomorphism between  $H^k(M)$  and  $H^{m-k}(M)$ .

The class of locally conformally Kähler manifolds is a natural extension of the class of Kähler manifolds and one of its most studied subclasses is that of Vaisman manifolds. In this talk I will explain how one can establish a canonical isomorphism between  $H^k(M)$  and  $H^{m-k}(M)$  for Vaisman manifolds.

This is a joint work with Beniamino Cappelletti-Montano, Antonio de Nicola, and Juan Carlos Marrero.

---

## **Nenad Manojlovic**

Título: Matrizes- $r$  clássicas não unitárias e álgebras de Gaudin generalizadas

Resumo:

A partir de uma solução da equação de reflexão clássica e da matriz- $r$  clássica, unitária, correspondente obtém-se uma solução não-unitária da equação Yang-Baxter clássica. As álgebras de Gaudin generalizadas são relacionadas com as matrizes- $r$  não-unitárias. São estudados exemplos explícitos das álgebras Gaudin generalizadas nos casos elípticos, trigonométricos e racionais. Suas aplicações à teoria de deformações isomonodrómicas, bem como as equações de Knizhnik–Zamolodchikov generalizadas são discutidas.

---

## **Agnès Gadbled**

Title: Toric constructions of monotone Lagrangian submanifolds in  $\mathbb{C}P^2$  and  $\mathbb{C}P^1 \times \mathbb{C}P^1$ .

Abstract:

In a previous work, I proved that two very different constructions of monotone Lagrangian tori are Hamiltonian isotopic inside  $\mathbb{C}P^2$  by comparing both of them to a third one called modified Chekanov torus. This modified Chekanov torus has an interesting projection under the standard moment map of  $\mathbb{C}P^2$  and motivates a method of construction of (monotone) Lagrangian submanifolds in symplectic toric manifolds. We can get via this method some old and new monotone examples in  $\mathbb{C}P^2$  and  $\mathbb{C}P^1 \times \mathbb{C}P^1$ . This is joint work with Miguel Abreu (IST, Lisbon).

---

## **Esmeralda Sousa Dias**

*(VER FICHEIROS ANEXOS)*

Title: Poisson structures and the dynamics of cluster maps

Abstract:

Cluster maps,  $\varphi$ , are maps arising from mutation-periodic quivers, notion introduced by Fordy and Marsh [FoMa]. These maps preserve a log-canonical presymplectic form  $\omega = \sum \frac{b_{ij}}{x_i x_j} dx_i \wedge dx_j$  (with  $B = [b_{ij}]$  the skew-symmetric matrix defining  $\varphi$ ), and so they can be reduced to symplectic maps [InEs2]. On the other hand, the existence of certain quadratic Poisson structures for which the cluster map is a Poisson map, leads to another reduction of the same cluster map.

We will explain how the null foliation of  $\omega$ , the symplectic foliation of the referred Poisson structures and the dynamics of the reduced maps, offer a good understanding of the geometric features of the (discrete) dynamics of some cluster maps.

This is a joint work with Inês Cruz (FCUP, Porto) and Helena Mena Matos (FCUP, Porto).

Bibliography:

Cruz, Inês and Sousa-Dias, M. Esmeralda, Reduction of cluster iteration maps, Journal of Geometric Mechanics, 6, no. 3, 297--318, (2014).

Fordy, Allan P. and Marsh, Robert J., Cluster mutation-periodic quivers and associated Laurent sequences, J. Algebraic Combin. 34, no.1, 19--66, (2011).

---

**Lígia Abrunheiro**

*(VER FICHEIROS ANEXOS)*

Título: Algebróides de Lie e o problema de controlo óptimo para sistemas de conexão afim

Resumo: Neste trabalho enquadramos o problema de controlo óptimo com sistemas de conexão afim em grupos de Lie, no formalismo dos algebróides de Lie. A descrição geométrica que desenvolvemos tem interesse no estudo desta classe de sistemas de controlo dada a invariância do sistema em relação à acção do grupo. Em particular, caracterizamos as trajetórias óptimas do problema como um campo de vectores Hamiltoniano. Por fim, como exemplo ilustrativo, apresentamos o problema de controlo da aceleração covariante mínima.

Este é um trabalho em co-autoria com Margarida Camarinha.

Bibliografia:

L. Abrunheiro and M. Camarinha, Optimal control of affine connection control systems from the point of view of Lie algebroids, *Int. J. Geom. Methods Mod. Phys.* 11 (2014), 1450038, 1--8.

M. Barbero-Liñán, D. Martín de Diego and M. C. Muñoz-Lecanda, Lie algebroids and optimal control: abnormality, *Proc. Geometry and Physics: XVII Int. Fall Workshop (3--6 September 2008, Castro Urdiales, Spain)*, ed. F. Etayo et al (AIP Conference Proceedings), 1130 (2009), 113--119.

E. Martínez, Lie algebroids in classical mechanics and optimal control, *Symmetry Integr. Geom. Methods Appl. SIGMA* 3 (2007), 50, 1--17.

---