



Workshop de Topologia & Dinâmica

19 a 21 de Fevereiro de 2018

**INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA
UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
NITERÓI, RIO DE JANEIRO**

Comitê científico:

Alejandro Kocsard, Enrique Pujals, Fábio Tal,
Javier Ribón, Paul Schweitzer, Rafael Potrie

Comitê Organizador:

Alejandro Kocsard, Bruno Santiago, Isabel Rios,
Pablo G. Barrientos, Sponga Firmo

Apoio:



Sumário

1. Segunda-feira 19 de fevereiro de 2018	3
1. Symbolic dynamics for non-uniformly hyperbolic systems with singularities	3
2. Estabilidade do equilíbrio para sistemas não-uniformemente hiperbólicos	4
3. Sobre a Homologia do Espaço de Curvas Imersas na Esfera com Curvatura Restrita a um Intervalo Prescrito	4
4. Resultados sobre o tipo homotópico de curvas na 3-esfera	5
5. Fronteira do caos topológico e rotacional	5
6. Dinâmica Hiperbólica - Seção de Problemas	6
2. Terça-feira 20 de fevereiro de 2018	7
1. Partially hyperbolic diffeomorphisms in dimension 3	7
2. Pretzel de Lorenz	8
3. Quasisymmetric rigidity and beau bounds of multicritical circle maps	8
4. Conjugation of regular Two-Torus homeomorphisms	8
5. Uma condição que garante dinâmica complicada para o levantamento de homeomorfismos em superfícies de gênero maior que 1.	9
6. Dinâmica Hiperbólica - Seção de Problemas	9
3. Quarta-feira 21 de fevereiro de 2018	11
1. Continuidade dos expoentes de Lyapunov	11
2. Hiperbolicidade topológica e generalizações	12
3. Combinatorialização dos espaços de curvas esféricas não-degeneradas	12
4. Onset of diffusion in the kicked Harper model	12

1. Segunda-feira 19 de fevereiro de 2018

9:00 - 9:50	<i>Symbolic dynamics for non-uniformly hyperbolic systems with singularities</i> Yuri Lima
10:00 - 10:50	<i>Estabilidade do equilíbrio para sistemas não-uniformemente hiperbólicos</i> Jaqueline Siqueira
11:00 - 11:30	Café
11:30 - 12:20	<i>Sobre a Homologia do Espaço de Curvas Imersas na Esfera com Curvatura Restrita a um Intervalo Prescrito</i> Cong Zhou
12:30 - 14:30	Almoço
14:30 - 15:20	<i>Resultados sobre o tipo homotópico de curvas na 3-esfera</i> Emilia Alves
15:30 - 16:00	Café
16:00 - 16:50	<i>Fronteira do caos topológico e rotacional</i> Vilton Pinheiro
17:00 - 18:00	<i>Dinâmica Hiperbólica - Seção de Problemas</i> Alexander Arbieto e Bernardo Carvalho

1. Symbolic dynamics for non-uniformly hyperbolic systems with singularities

Yuri Lima

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

Resumo: Symbolic dynamics is a tool that simplifies the study of dynamical systems in various aspects. It is known for almost fifty years that uniformly hyperbolic systems have “good” codings. For non-uniformly hyperbolic systems, Sarig constructed in 2013 “good” codings for surface diffeomorphisms. In this talk we will discuss some recent developments on Sarig’s theory, when the map has discontinuities and/or critical points, such as multimodal maps of the interval and Bunimovich billiards.

2. Estabilidade do equilíbrio para sistemas não-uniformemente hiperbólicos

Jaqueline Siqueira

PONTÍFICA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO

Resumo: Mostramos que em certas famílias de transformações não-uniformemente expansoras e potenciais hiperbólicos temos a estabilidade do estado de equilíbrio, isto é, o estado de equilíbrio depende continuamente (na topologia fraca*) da transformação e do potencial. A prova deste resultado passa, em particular, por demonstrar que a pressão topológica do sistema depende continuamente da transformação e do potencial. Em colaboração com José F. Alves e Vanessa Ramos.

3. Sobre a Homologia do Espaço de Curvas Imersas na Esfera com Curvatura Restrita a um Intervalo Prescrito

Cong Zhou

PONTÍFICA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO

Resumo: Enquanto a topologia do espaço de todas as curvas suaves imersas em 2-esfera começando e terminando em pontos dados e direções dadas é bem conhecido, é uma questão aberta entender o tipo de homotopia e dos seus subespaços consistindo as curvas com a curvatura restrita a um intervalo próprio aberto prescrito. Apresentarei o resultado principal obtido durante o doutorado orientado Nicolau C. Saldanha, provamos que, sob certas circunstâncias para os pontos e as direções inicial e final, estes subespaços não são homotopicamente equivalente ao espaço todo. Adicionalmente, fornecemos uma construção explícita dos geradores exóticos para algum grupo de homotopia e cohomologia. As dimensões desses geradores dependem das posições e das direções nas extremidades. Uma versão do princípio h foi usada na prova desses resultados.

4. Resultados sobre o tipo homotópico de curvas na 3-esfera

Emilia Alves

PONTÍFICA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO

Resumo: Uma curva suave $\gamma : [0, 1] \rightarrow \mathbb{S}^n$ é localmente convexa se

$$\det(\gamma(t), \gamma'(t), \gamma''(t), \dots, \gamma^{(n)}(t)) > 0$$

para todo $t \in [0, 1]$. Por exemplo, uma curva localmente convexa na esfera de dimensão 2 tem curvatura geodésica positiva e na esfera de dimensão 3 é uma curva com torção positiva. O estudo das curvas localmente convexas na 2-esfera teve início com os trabalhos de J. A. Little. Em 1970, ele demonstrou que o espaço das curvas localmente convexas fechadas na 2-esfera tem 3 componentes conexas. Além de Little muitos outros autores estudaram esses espaços de curvas, por exemplo: B. A. Khesin, B. Z. Shapiro e M. Z. Shapiro. Porém, o tipo homotópico dos espaços de curvas localmente convexas com jato inicial e final prescritos permaneceu quase que inteiramente desconhecido até os trabalhos de N. C. Saldanha. Em 2013, ele determinou completamente o tipo homotópico desses espaços de curvas na 2-esfera. O objetivo desta palestra é apresentar algumas informações sobre o tipo homotópico desses espaços no caso $n=3$, vamos representar uma curva localmente convexa na 3-esfera como um par de curvas na 2-esfera com algumas restrições. Esse é um trabalho em parceria com N. C. Saldanha.

5. Fronteira do caos topológico e rotacional

Vilton Pinheiro

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

Resumo: Nós estaremos centrados nos fluxos e nas aplicações de Lorenz contrativas. A problema principal é saber se a fronteira do caos topológico (o bordo do conjunto de aplicações com entropia topológica nula) e a fronteira do caos rotacional (o bordo do conjunto das aplicações admitindo somente um número finito de rotações) são localmente conexos no espaço dos Lorenz contrativos. Pela própria natureza do assunto, o mesmo mistura várias técnicas como dinâmica hiperbólica, combinatória, teoria dos números, renormalização etc.. Este é um trabalho em andamento em conjunto com P. Brandão, M. Pacífico e C. Tresser.

6. Dinâmica Hiperbólica - Seção de Problemas

Alexander Arbieto

arbieto@im.ufrj.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

Bernardo Carvalho

bmcarvalho@mat.ufmg.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Resumo: Nessas duas palestras vamos apresentar os principais resultados da teoria hiperbólica e discutir problemas ainda em aberto que desafiam matemáticos há mais de 60 anos. Discutiremos o conceito de conjunto hiperbólico, sua robustez e estabilidade, bem como propriedades globais de estabilidade e alguns resultados sobre genericidade. Como muitos conceitos de dinâmica topológica também aparecem nesse estudo, apresentamos alguns resultados sobre hiperbolicidade topológica. Esperamos que os estudantes se beneficiem dos vários exercícios interessantes que pretendemos enunciar. Tais exercícios podem mostrar características não intuitivas da teoria.

2. Terça-feira 20 de fevereiro de 2018

9:00 - 9:50	<i>Partially hyperbolic diffeomorphisms in dimension 3</i> Sergio Fenley
10:00 - 10:50	<i>Pretzel de Lorenz</i> Romulo Rosa
11:00 - 11:30	Café
11:30 - 12:20	<i>Quasisymmetric rigidity and beau bounds of multicritical circle maps</i> Gabriela Estevez
12:30 - 14:30	Almoço
14:30 - 15:20	<i>Conjugation of regular Two-Torus homeomorphisms</i> Xiaochuan Liu
15:30 - 16:00	Café
16:00 - 16:50	<i>Uma condição que garante dinâmica complicada para o levantamento de homeomorfismos em superfícies de gênero maior que 1.</i> Salvador Addas Zanata
17:00 - 18:00	<i>Dinâmica Hiperbólica - Seção de Problemas</i> Alexander Arbieto e Bernardo Carvalho

1. Partially hyperbolic diffeomorphisms in dimension 3

Sergio Fenley

fenley@math.fsu.edu

FLORIDA STATE UNIVERSITY

Resumo: These diffeomorphisms exhibit weaker forms of hyperbolicity and are extremely common. We study these in dimension 3 and prove some rigidity or classification results. We assume that the diffeomorphism is homotopic to the identity, and show that certain invariant foliations associated with the diffeomorphism have a structure that is well determined. This has some important consequences when the manifold is either hyperbolic or Seifert: under certain conditions we prove the diffeomorphism is the time one map of a topological Anosov flow.

2. Pretzel de Lorenz

Romulo Rosa

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

Resumo: Inspirados na construção do atrator de Lorenz geométrico, apresentamos um semi-fluxo diferenciável em \mathbb{R}^3 cujo conjunto invariante é transitivo, tem um subconjunto denso de órbitas fechadas hiperbólicas, tem uma singularidade hiperbólica anexa e é homeomorfo a um bitoro sólido. Trabalho conjunto com I.L. Rios.

3. Quasisymmetric rigidity and beau bounds of multicritical circle maps

Gabriela Estevez

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Resumo: We discuss the rigidity problem for multicritical circle maps, that is, smooth homeomorphisms of the circle having a finite number of critical points, all of them being of the non-flat type. It is know from Yoccoz, that any two multicritical circle maps with the same irrational rotation number are topologically conjugated. The question then arises of the smoothness of this conjugacy. It has been completely answered in the case of only one critical point. However, we cannot say much about it in the multicritical case. In this talk, we present a preliminary step in this direction. This is a joint work with Edson de Faria and Pablo Guarino.

4. Conjugation of regular Two-Torus homeomorphisms

Xiaochuan Liu

INSTITUTO NACIONAL DE MATEMÁTICA PURA E APLICADA

Resumo: In this talk, we try to generalize classical results of conjugation of circle homeomorphisms. More precisely, we consider regular homeomorphisms of the two torus and discuss how to conjugate it to the rigid rotations. Just like the circle homeomorphisms, there are some subcases to consider. In conservative homeomorphisms, Tobias jager gave a first effeort in this direction. In the first subcase of totally irrational

pseudo-rotation, with the regularity condition, we can extend Jager's result from semi-conjugacy to conjugacy. Thus, we obtain an equivalent condition. We try to explain the details of the proof in this case. The other two cases should also have similar results, but the work is still ongoing.

This is a joint work with Enhui Shi from Soochow University.

5. Uma condição que garante dinâmica complicada para o levantamento de homeomorfismos em superfícies de gênero maior que 1.

Salvador Addas Zanata

sazanata@ime.usp.br

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Resumo: Neste trabalho, em conjunto com meu aluno Bruno Jacoia do IMEUSP, exibimos uma condição sobre a existência de certas órbitas periódicas para homeomorfismos em superfícies de gênero maior que 1, condição essa que implica uma dinâmica rica para o levantamento canônico dos mesmos para o recobrimento universal. Analisaremos também algumas consequências interessantes da seguinte hipótese adicional: tomar difeomorfismos $C^{1+\epsilon}$ ao invés de apenas homeomorfismos.

6. Dinâmica Hiperbólica - Seção de Problemas

Alexander Arbieto

arbieto@im.ufrj.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

Bernardo Carvalho

bmc Carvalho@mat.ufmg.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Resumo: Nessas duas palestras vamos apresentar os principais resultados da teoria hiperbólica e discutir problemas ainda em aberto que desafiam matemáticos há mais de 60 anos. Discutiremos o conceito de conjunto hiperbólico, sua robustez e estabilidade, bem como propriedades globais de estabilidade e alguns resultados sobre genericidade. Como muitos conceitos de dinâmica topológica também aparecem nesse estudo, apresentamos alguns resultados sobre hiperbolicidade topológica. Esperamos que os estudantes se beneficiem dos vários exercícios interessantes que pretendemos enunciar.

Tais exercícios podem mostrar características não intuitivas da teoria.

3. Quarta-feira 21 de fevereiro de 2018

9:00 - 9:50	<i>Continuidade dos expoentes de Lyapunov</i> Karina Marin
10:00 - 10:50	<i>Hiperbolicidade topológica e generalizações</i> Bernardo Carvalho
11:00 - 11:30	Café
11:30 - 12:20	<i>Combinatorialização dos espaços de curvas esféricas não-degeneradas</i> José Victor Goulart
12:30 - 14:30	Almoço
14:30 - 15:20	<i>Onset of diffusion in the kicked Harper mode</i> Fabio Tal
15:30 - 16:00	Café

1. Continuidade dos expoentes de Lyapunov

Karina Marin

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Resumo: A continuidade dos expoentes de Lyapunov tem sido muito estudada no contexto de cociclos lineares. No entanto, existem poucos resultados que dêem informação para o caso de difeomorfismos. Nesta palestra revisaremos os resultados conhecidos e explicaremos as principais dificuldades que aparecem ao tentar adaptar as técnicas usuais ao caso de difeomorfismos C^r com $r > 1$.

2. Hiperbolicidade topológica e generalizações

Bernardo Carvalho

bmcarvalho@mat.ufmg.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Resumo: Nesta palestra exploramos uma versão topológica da noção de hiperbolicidade uniforme e introduzimos algumas generalizações recentemente exploradas em trabalhos em conjunto com W. Cordeiro e A. Artigue. Analisamos a dinâmica de tais sistemas e exibimos exemplos que ilustram os resultados.

3. Combinatorialização dos espaços de curvas esféricas não-degeneradas

José Victor Goulart

PONTÍFICA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO

Resumo: Atribuímos a cada curva não-degenerada $\gamma : [0, 1] \rightarrow \mathbb{S}^n$ seu itinerário: uma palavra $w_\gamma \in A_n^*$ no alfabeto dos elementos do grupo de Coxeter-Weyl A_n que codifica a sequência de células de Bruhat do grupo $GL(n+1, \mathbb{R})$ pelos quais seu poliedro de Frenet passa. Dada uma palavra w , o subespaço das curvas com itinerário w é uma subvariedade contrátil com fibrado normal trivial de posto finito. A maneira exata segundo a qual essas subvariedades se encaixam é dada pela combinatória de uma ordem parcial no conjunto das palavras. Daí resulta um protocolo para a montagem de complexos celulares fracamente homotopicamente equivalentes ao conjunto original de curvas. Esse método tem sido fonte de novos e interessantes resultados (trabalho conjunto com E. Alves, N. Saldanha e B. Shapiro).

4. Onset of diffusion in the kicked Harper model

Fabio Tal

fabiotal@ime.usp.br

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Resumo: We study a standard two-parameter family of area-preserving torus diffeomorphisms, known as the kicked Harper model in theoretical physics, by a combination

of topological arguments and KAM-theory. We concentrate on the structure of the parameter sets where the rotation set has empty and non-empty interior, respectively, and describe their qualitative properties and scaling behaviour both for small and large parameters. This confirms numerical observation about the onset of diffusion in the physics literature. As a byproduct, we obtain the continuity of the rotation set within the class of Hamiltonian torus homeomorphisms.

This is Joint work with T. Jáger and A. Koropecki