

Sistemas Dinâmicos

A teoria de sistemas dinâmicos hiperbólicos foi introduzida há cerca de quatro décadas, com o objetivo inicial de caracterizar os sistemas ditos estruturalmente estáveis e provar que eles correspondem à maioria dos casos: um subconjunto aberto e denso. O primeiro objetivo foi alcançado, para sistemas de classe C^1 , com a demonstração da Conjectura da Estabilidade de Palis-Smale por R. Mañé nos anos oitenta, para difeomorfismos, e por Hayashi para fluxos, cerca de dez anos depois.

Ainda nos anos sessenta, mostrou-se que a classe de sistemas dinâmicos hiperbólicos não tem o caráter universal que havia sido conjecturado no início daquela década. De fato, muitos sistemas importantes, incluindo a maioria daqueles que correspondem à modelagem de aplicações práticas, não são abrangidos por esta teoria. Estes sistemas apresentam frequentemente comportamento dinâmico muito complexo e sua descrição, tanto no espaço de eventos quanto no espaço de parâmetros é feita não só em termos geométricos, como o ocorrido basicamente no caso hiperbólico, mas também em termos ergódicos, ou probabilísticos.

O estudo de certos modelos, tais como os atratores caóticos de Hénon e de Lorenz, bem como o desenvolvimento de ferramentas importantes, especialmente na teoria das bifurcações e na teoria de hiperbolicidade não-uniforme, conduziram já nos anos noventa a uma nova tentativa de formular uma abordagem global da Dinâmica que conduza a uma descrição tão rica quanto possível do comportamento dinâmico, com grande generalidade. Nesse sentido Palis formulou as seguintes conjecturas:

Todo sistema dinâmico pode ser aproximado por outro que tem apenas um número finito de atratores, cujas bacias de atração contêm quase todo ponto.

Para tais sistemas com número finito de atratores, existem medidas físicas de probabilidade que descrevem o comportamento estatístico de quase todo ponto na bacia de atração. Além disso esse comportamento é estável por pequenas perturbações aleatórias (estabilidade estocástica).

Além disso, para quase toda perturbação de um tal sistema ao longo de famílias parametrizadas, existem finitos atratores suportando medidas físicas e cujas bacias cobrem uma fração próxima de 1 das bacias iniciais.

Nos últimos anos foram obtidos avanços definitivos na abordagem destes e outros problemas fundamentais, sendo que em sua grande maioria eles foram obtidos por membros do Projeto. No seu conjunto, estes avanços trouxeram a teoria de sistemas dinâmicos caóticos para um novo patamar de abrangência e profundidade. E abriram excelentes perspectivas para o desenvolvimento futuro deste programa, como comentaremos com mais detalhe em seguida.

Bifurcações Homoclínicas

Trabalhos de Newhouse, Palis, Takens, Yoccoz e Moreira desenvolveram uma poderosa abordagem geométrica ao estudo de tangências homoclínicas em superfícies. Em dimensão maior do que dois há diversas dificuldades adicionais, sobretudo ligadas ao fato de que folheações invariantes em geral deixam de ser diferenciáveis. Por essa razão, várias questões básicas sobre conjuntos hiperbólicos permanecem em aberto (p.ex. a definição de dimensão fractal local), ou são falsas (p.ex. a continuidade da dimensão fractal) em dimensões maiores. Apesar disso, Moreira, Palis, Viana estão

estendendo para dimensão arbitrária a conexão entre dimensões fractais e a frequência de hiperbolicidade no desdobramento de tangências (C R Acad. Sci. Paris, 2001).

Em trabalho notável recentemente aceito em *Annals of Mathematics*, Moreira e Yoccoz resolveram a conjectura de Palis sobre a diferença aritmética de conjuntos de Cantor regulares: genericamente a diferença tem medida nula ou interior não vazio. Em outro artigo posterior eles aplicam este resultado no contexto de bifurcações homoclínicas para dar uma resposta surpreendentemente "completa" do problema da frequência de hiperbolicidade no desdobramento de uma tangência.

Outra linha de pesquisa especialmente importante e promissora é o estudo das dinâmicas não hiperbólicas que ocorrem próximo de uma tangência. Nesta direção, Palis e Yoccoz provam que em muitos casos a dinâmica prevalente, em termos de medida relativa no espaço de parâmetros, é de fato não-uniformemente hiperbolica, num sentido apropriado que inclui a não existência de atratores. A sua abordagem, descrita em trabalho aceito para publicação em *Comptes Rendus de l'Acad. Sci. Paris*, aprofunda a conexão entre tangências homoclínicas e transformações de tipo Hénon, e também sugere que hiperbolicidade não-uniforme poderá ser prevalente em todos os casos genéricos.

O estudo de diferenças de conjuntos de Cantor regulares tem importantes aplicações na Teoria dos Números (espectros de Lagrange e de Markov). De fato, já aconteceu que certas noções (tais como a de espessura) foram descobertas independentemente nos contextos de Sistemas Dinâmicos e de Teoria dos Números. Explorando estas conexões entre os dois domínios, Moreira provou que a dimensão de Hausdorff da interseção do espectro de Lagrange com uma semi-reta pode assumir qualquer valor real entre 0 e 1. Vale um resultado análogo para o espectro de Markov e, de fato, estas dimensões coincidem.

Outro resultado maior alcançado recentemente foi a demonstração por Pujals e Sambarino, no seu artigo publicado em *Annals of Mathematics*, da conjectura de Palis segundo a qual todo difeomorfismo de uma superfície pode ser C^1 aproximado por outro que é ou hiperbólico ou exibe uma tangência homoclínica.

Este trabalho teve diversas sequências, algumas das quais estão ainda em desenvolvimento. Uma delas foi a demonstração, também por Pujals e Sambarino, de que a variação da entropia topológica ao longo de uma família de difeomorfismos sempre envolve o desdobramento de tangências homoclínicas. Outro desenvolvimento importante foi uma descrição detalhada que Pujals e Sambarino dão dos conjuntos invariantes exibindo uma decomposição dominada, no seu trabalho *On the dynamics of dominated splitting*, submetido para publicação.

Em dimensão maior que dois, Palis conjectura que todo difeomorfismo pode ser C^r aproximado por outro que é ou hiperbólico, tem uma tangência homoclínica ou um ciclo heteroclínico. Este problema permanece um aliciente desafio, embora haja avanços muito encorajadores.

É importante ressaltar que também é válido conjecturar que longe das tangências homoclínicas, deve prevalecer a hiperbolicidade ou uma forma fraca de hiperbolicidade, como indicam os trabalhos de Pujals e Sambarino, dentre outros. Nestas condições, deverá ser verdadeira a conjectura global sobre finitude de atratores descrita no início deste relatório, a qual já é de fato conhecida no caso hiperbólico. Assim, o entendimento mais profundo das bifurcações homoclínicas poderá levar à conclusão do ambicioso programa sobre um cenário global para os sistemas dinâmicos proposto inicialmente.

Hiperbolicidade Parcial e Transitividade Robusta

Segundo um trabalho clássico de Mañé atratores robustos de difeomorfismos de superfícies são hiperbólicos. Em dimensões superiores isto não é verdade em geral. No entanto, Díaz, Pujals e Ures (*Acta Mathematica*) mostraram que em dimensão 3 atratores robustos devem ser parcialmente hiperbólicos. Bonatti, Díaz e Pujals (*Annals of Mathematics*) estenderam este resultado para dimensão arbitrária e também para difeomorfismos conservativos: atratores robustos sempre têm uma decomposição dominada. Um caso particular relevante, em todos estes resultados, corresponde ao atrator ser toda a variedade. Além disso, Morales, Pacifico, Pujals (*Annals of Mathematics*) obtiveram uma caracterização correspondente para conjuntos robustamente transitivos de fluxos contendo alguma singularidade.

Nos trabalhos *Maximal transitive sets with singularities for generic vector fields*, publicado no *Bol. Soc. Bras. Mat.*, e *Homoclinic classes for generic C^1 vector fields*, Morales, Pacifico e Carballo definem conjunto transitivo maximal de um difeomorfismo ou um fluxo e provam que genericamente classes homoclínicas são conjuntos transitivos maximais, respondendo assim pergunta colocada por Bonatti e Díaz em *Annales ENS* 1998. No segundo artigo Morales, Pacifico e Carballo caracterizam o conjunto máximo transitivo que contém uma singularidade de um campo de vetores genérico em dimensão 3, e também apresentam resultados que relacionam este trabalho com o artigo de Bonatti, Pumariño e Viana em *CR Acad. Sci. Paris*, 1998.

Uma importante consequência destes resultados é que para sistemas genéricos as classes homoclínicas são duas-a-duas disjuntas. Abdenur usa este fato para formular e provar um teorema de decomposição spectral, número finito de peças básicas, que são persistentes e cujo número é localmente constante – para sistemas genéricos com número finito de classes homoclínicas disjuntas.

Tais sistemas são então chamados de tame, por Bonatti e Díaz, por oposição a sistemas com número infinito de conjuntos transitivos maximais, que eles chamam wild. Os primeiros exemplos de dinâmicas wild foram dados por Newhouse: coexistência de infinitos poços ou fontes, genericamente na topologia C^2 . Bonatti e Díaz provam em *Annales ENS* 1998 que em dimensão maior que dois esse fenômeno é também genérico na topologia C^1 . No seu trabalho recente *On maximal transitive sets of generic diffeomorphisms* eles dão uma construção muito geral de dinâmicas wild. Enquanto os resultados de Abdenur completam uma descrição muito satisfatória para sistemas tame, apoiada nos resultados fundamentais sobre transitividade robusta e hiperbolicidade parcial obtidos nos últimos anos por Morales, Pacifico, Díaz, Pujals, Ures e Bonatti, a compreensão das dinâmicas wild e das suas relações com fenômenos homoclínicos permanece um dos maiores desafios nesta área.

Folheações Holomorfas

Os resultados obtidos na pesquisa em Folheações Holomorfas apontam para uma progressiva utilização de métodos de Geometria Algébrica e Geometria Analítica.

M. Soares prosseguiu o estudo geométrico de folheações holomorfas, visando explorar o conceito de polaridade de uma folheação. O conceito de classe polar em Geometria Algébrica é muito útil e nosso objetivo é o de estudar o possível análogo de classes polares associadas a folheações holomorfas

No caso de folheações em superfícies, o trabalho *Some examples for Poincaré and Painlevé problems of Lins Neto* aprimora técnicas desenvolvidas por M. Brunella de modo a exibir famílias de folheações de grau constante contendo curvas invariantes de grau arbitrariamente alto, portanto exemplos que violam as estimativas usualmente esperadas no chamado problema de Poincaré. Este fenômeno se deve à presença de singularidades dicríticas.

No trabalho *Dicritical singularities and Halphen pencils* de Sad e Mendes novamente se ressaltam o papel destas singularidades; sob certas condições envolvendo as suas multiplicidades e o grau da folheação, mostra-se que a existência de integrais primeiras locais dá origem a integral primeira global.

Integrais primeiras também são tema do trabalho *Holomorphic foliations with Liouvillian first integrals*, de Camacho e Scárdua, onde é analisado o caso Liouvilliano. Trata-se da obtenção destas integrais (que correspondem à ideia clássica de "integrar" uma equação diferencial) a partir da análise do grupo de holonomia de uma subvariedade invariante.

Outros trabalhos possuem característica acentuadamente geométrica. Em *Uniformization and the Poincaré metric on the leaves of a foliation by curves*, Lins Neto prova que a métrica de Poincaré nas folhas de uma folheação holomorfa de uma variedade de dimensão qualquer varia continuamente sob condições bem gerais (por exemplo, assingularidades sendo não degeneradas ou o fibrado dual da folheação sendo amplo).

Em *On the geometry of Poincaré's problem for one-dimensional projective foliations*, de Soares, parte-se da ideia de que a geometria extrínseca de uma variedade algébrica lisa é descrita pelas classes de suas variedades polares. Por outro lado, a uma folheação holomorfa estão associados números característicos e o objetivo é relacioná-los às classes polares de uma subvariedade invariante. Soares também obteve uma nova prova do Teorema de Baum-Bott (que relaciona índices de singularidades de campos de vetores a invariantes globais da variedade), trazendo grande simplificação à prova original de Chern.

É interessante observar que todos estes trabalhos envolvem a utilização de subvariedades invariantes. Porém a maior parte das folheações não admite tal objeto. O trabalho de C. Camacho e Figueiredo sobre a folheação de Jouanolou é pioneiro na investigação de exemplos desta situação.

No trabalho de Lins Neto, Cerveau e Edixhoven *Pull-back components of the space of holomorphic foliations on $CP(n)$* percebemos a utilização de técnicas sofisticadas de Geometria Algébrica. Prova-se que o espaço de folheações holomorfas projetivas (de codimensão 1 possui componentes irredutíveis formadas por imagens inversas de folheações planas por aplicações racionais.

O uso de técnicas 'à la Grauert' introduzidas na teoria de feixes permitiu a C. Camacho, Sad e Movasati, no trabalho *Fibered neighborhoods of curves in surfaces*, o estudo de vizinhanças fibradas de curvas em superfícies. O objetivo é compará-las com vizinhanças 'linearizadas', no fibrado normal. Este trabalho tem consequências importantes no estudo das singularidades de folheações complexas, especialmente aquelas que na sua desingularização possuem componentes dicríticas, isto é, transversais ao divisor.

Também deve ser ressaltado o trabalho *Espaces analytiques cohérents et applications* de Soares, D. Lehmann e V. Cavalier, teoremas de índice em variedades analíticas

singulares, onde aparece o uso intensivo de K-teoria para generalizar teoremas de índices de singularidades de folheações para variedades analíticas singulares. Os resultados obtidos, utilizando métodos da geometria diferencial e analítica (K-teoria), são interessantes e muito motivadores de aplicações. A obtenção de teoremas de índice de natureza puramente topológica, permanece um objetivo maior e muito aliciante.

Sistemas Conservativos e Teoria Ergódica

O trabalho de Lopes sobre sistemas conservativos tem se desenvolvido dentro do que havia sido inicialmente proposto, tendo obtido diversos resultados sobre a dinâmica de fluxos lagrangianos, especialmente a Teoria de Aubry-Mather. Lopes também tem trabalhado em questões do formalismo termodinâmico, mais exatamente sobre o decaimento de correlação de sistemas definidos por potenciais não Holder.

Mencionamos ainda o trabalho recente de Lopes em colaboração com R. Exel, onde se aprofunda um dicionário muito interessante entre o formalismo termodinâmico e a teoria ergódica de sistemas hiperbólicos, por um lado, e a teoria das álgebras C-estrela.

Na linha de dinâmica conservativa também se destacam os resultados recentemente obtidos por Dias Carneiro, conjuntamente com R. Ruggiero, sobre propriedades variacionais e topológicas de toros invariantes de sistemas conservativos. Este trabalho está aceito para publicação em *Ergodic Theory and Dynamical Systems*.

Propriedades Geométricas e Estatísticas de Atratores

Um dos principais resultados alcançados foi o estudo bastante completo da teoria de atratores caóticos de tipo Hénon, que havia sido iniciada no final dos anos oitenta por Benedicks e Carleson. Especialmente, Benedicks e Viana resolveram afirmativamente o Problema da Bacia de Atração, que afirma que as bacias de atração topológica e ergódica coincidem, a menos de um conjunto com probabilidade de Lebesgue zero. Quer dizer quase todo o ponto cuja órbita converge para o atrator é descrito estatisticamente pela medida física suportada no atrator. Este trabalho foi publicado em *Inventiones Mathematicae*. Além disso, Benedicks e Viana também provam, num trabalho submetido pra publicação, que a dinâmica de atratores de tipo Hénon é estocasticamente estável, apesar de muito instável do ponto de vista topológico. Trata-se do primeiro resultado de estabilidade em dimensão maior do que um, que deverá estabelecer um paradigma para sistemas caóticos muito gerais.

Expoentes de Lyapunov e Hiperbolicidade Não-Uniforme

Esta linha de pesquisa foi iniciada durante a vigência deste pronex, motivada por diversos resultados alcançados no estudo de sistemas parcialmente hiperbólicos, que mostraram a importância de se compreender o comportamento dos expoentes de Lyapunov. Supondo que os expoentes de Lyapunov são diferentes de zero a teoria geral de hiperbolicidade não-uniforme (teoria de Pesin) fornece importante informação geométrica acerca do sistema dinâmico, tal como variedades locais estável e instável que são discos diferenciáveis em quase todo ponto. Alves, Bonatti, Viana, *Inventiones* 2000, mostram que se os expoentes de um difeomorfismo parcialmente hiperbólico conservativo estão afastados de zero então a medida de Lebesgue tem apenas um número finito de componentes ergódicas, que são as medidas físicas do sistema.

Em trabalho recente, Bochi e Viana provam que os expoentes de Lyapunov de difeomorfismos C^1 que preservam volume variam continuamente num dado difeomorfismo f somente se a decomposição de Oseledets é dominada (hiperbolicidade projetiva uniforme) ou todos os expoentes de Lyapunov são nulos, em quase todo ponto. Como consequência eles obtêm uma dicotomia forte para um subconjunto residual de difeomorfismos conservativos em qualquer variedade: hiperbolicidade projetiva uniforme ou total ausência de hiperbolicidade. Por outro lado, Viana provou, juntamente com Bonatti e Gomez-Mont que em certos contextos de cociclos C^r , $r > 0$ sobre sistemas hiperbólicos o comportamento genérico é exatamente o oposto do caso contínuo: na maioria dos casos (aberto denso com probabilidade total) existem expoentes não nulos.

Dinâmica Unidimensional

Um resultado de extrema importância foi obtido por Avila e Moreira, no trabalho *Statistical properties of unimodal maps: the quadratic family*, aceito para publicação em *Annals of Mathematics*. Nesse trabalho demonstra-se que para famílias parametrizadas de transformações analíticas unimodais do intervalo, tem-se um único atrator que admite uma medida invariante absolutamente contínua em relação à medida de Lebesgue e cuja bacia atrai com probabilidade total todos os pontos do intervalo, generalizando um resultado semelhante de Lyubich para o caso de transformações quadráticas.

Este resultado baseia-se em outro trabalho fundamental, devido a Avila, Lyubich e de Melo, intitulado *Regular or stochastic dynamics in real analytic families of unimodal maps*, e que está aceito para publicação em *Inventiones Mathematicae*. Estes autores mostram que as classes de conjugação topológica constituem uma laminação quase-simétrica, fora das bifurcações sela-nó, no espaço das transformações unimodais analíticas.

Igualmente notável, é a extensão feita por Avila e Moreira do seu resultado acima mencionado para o caso de transformações unimodais de classe C^3 em *Statistical properties of unimodal maps: smooth families with negative Schwarzian derivative* aceito para publicação em *Astérisque*. De fato, baseados em trabalho anterior de Baladi e Viana, Avila e Moreira provam também a estabilidade estocástica de um conjunto denso de tais transformações.

Assim, as conjecturas de Palis sobre um cenário global para os sistemas dinâmicos, mencionadas no início do relatório, são verdadeiras em toda a sua extensão para transformações unimodais do intervalo.

Scientific Production - 2004

1. A. Arbieto e C. Matheus, *Decidability of chaos for some families of dynamical systems*, *Foundations of Computational Mathematics*, 4, 269-275, 2004.
2. A. Arbieto, C. Matheus e M.J. Pacifico, *Bernoulli property for some partially hyperbolic conservative systems*, *Journal of Statistical Physics*, 117, 243-260, 2004.
3. A. Lins Neto e J. Canille Martins, *Hermitian metrics inducing the Poincaré metric, in the leaves of a singular holomorphic foliation by curves*, *Trans. Amer. Math. Soc.*, 2963-2988, 2004.

4. A. Lins Neto, D. Cerveau, O.C. Andrade e L. Giraldo, Irreducible components of the space of foliations associated to the affine Lie algebra, *Ergodic Theory and Dynamical Systems*, 2004.
5. A. Lins Neto, On Halphen's theorem and some generalizations, *Annales de l'Institut Fourier*, 2004.
6. C. Camacho, Residues of holomorphic foliations relative to a general submanifold, *Bulletin of the London Mathematical Society*, 2004.
7. C. Gutierrez e Benito Pires, On Peixoto's Conjecture for flows on non-orientable 2-manifolds, *Proc. of the AMS*, 2004.
8. C. Gutierrez e Victor Guíñez, Rank-1 Codimension One Singularities of Positive Quadratic Differential Forms, *Journal of Differential Equations*, 2004.
9. C. Gutierrez, A. Fernandes e R. Rabanal, Global asymptotic stability for differentiable vector fields of \mathfrak{R}^2 , *Journal of Differential Equations*, 2004.
10. C. Gutierrez, A. Fernandes e R. Rabanal, On local diffeomorphisms of \mathfrak{R}^n that are injective, *Qualitative Theory of Dynamical Systems*, 63, 129-136, 2004.
11. C. Gutierrez, G. Hector e A. López, Interval Exchange Transformations and foliations on infinite genus twomanifolds, *Ergodic Theory and Dynamical Systems*, 24, 1097-1108, 2004.
12. C. Gutierrez, R. Garcia e J. Sotomayor, Bifurcations of umbilic points and related principal cycles, *Journal of Dynamics and Differential Equations*, 15, 2004.
13. C. Matheus e A.K. Oliveira, Equilibrium states for random non-uniformly expanding maps, *Nonlinearity*, 581-593, 2004.
14. C.A. Morales e C. Carballo, Omega-limit sets close to singular-hyperbolic attractors, *Illinois J. Math.*, 48, 645-663, 2004.
15. C.A. Morales e M.J. Pacífico, Sufficient conditions for robustness of attractors, *Pacific J. Math.*, 2004.
16. C.A. Morales, 3-manifolds supporting, sox flows and abelian normal subgroups, *Topology and its Applications Volume*, 24, 249-255, 2004.
17. C.A. Morales, A note on periodic orbits for singular-hyperbolic flows, *Discrete Contin. Dyn. Syst.*, 2-3, 615-619, 2004.
18. C.A. Morales, Incompressibility of torus transverse to vector fields, *Topology Proceedings*, 2004.
19. C.A. Morales, M.J. Pacifico e E.R. Pujals, Robust transitive singular sets for 3-flows are partially hyperbolic attractors or repellers, *Annals of Mathematics*, 160, 1-58, 2004.
20. C.A. Morales, M.J. Pacífico e B. San Martin, Expanding Lorenz attractors through resonant double homoclinic loops, *SIAM J. Math. Anal.*, 2004.
21. C.A. Morales, M.J. Pacífico e E.R. Pujals, C^1 robust singular transitive sets for three-dimensional flows are partially hyperbolic attractors, or repellers *Ann. of Math.*, 2004.
22. C.A. Morales, The explosion of singular-hyperbolic attractors, *Ergodic Theory Dynam. Systems*, 2, 577-591, 2004.

23. C.A. Morales, The explosion of singular-hyperbolic attractors, *Ergodic Theory Dynam. Systems*, 2, 577-591, 2004.
24. C.G. Moreira e Y. Kohayakawa, Bounds for Optimal Coverings, *Discrete Applied Mathematics*, 141, 263-276, 2004.
25. C.G. Moreira, A. Avila, Quasisymmetric robustness of the Collet-Eckmann condition in the quadratic family, *Boletim da Soc. Brasileira de Matemática*, 2, 2004.
26. E.R. Pujals, M. Sambarino e V. Baladi, Dynamical zeta functions for analytic surface diffeomorphisms with dominated splitting, *J. Inst. Math. de Jussieu*, 2004.
27. E.R. Pujals, M.J. Pacífico e J. Vieitez, Generically robustly expansive homoclinic classes are hyperbolic, *Ergodic Theory and Dynamical Systems*, 24, 1-30, 2004.
28. E.R. Pujals, M.J. Pacífico e J. Vieitez, Non-wandering sets with non-empty interiors, *Nonlinearity*, 1, 175-191, 2004.
29. F. Abdenur, A. Avila e J. Bochi, Robust transitivity and topological mixing for C^1 flows, *Proc. Amer. Math. Soc*, 3, 699-705, 2004.
30. F. Hertz, Stable ergodicity of some toral automorphisms, *Annals of Mathematics*, 2004.
31. I. Aguilar, E. Apaza e C.A. Morales, Invariant subsets of volume hyperbolic sets, *Communications in Contemporary Mathematics*, 2004.
32. J. Palis, A Global View on non-conservative dynamics, *Proc. of the National Academy of Sciences*, 2004.
33. J. Palis, Conjectures and results in non-conservative dynamics, *Discrete and Continuous Dynamics*, 2004.
34. J. Vitória e Luis G. Mendes, Hilbert modular foliations on the projective plane, *Commentarii Mathematici Helvetici*, 2004.
35. J. Vitória e Paulo Sad, On the holonomy group of algebraic curves invariant by holomorphic foliations, *Annali Della Scuola Normale Superiore Di Pisa*, 2004.
36. J. F. Alves, S. Luzzatto e V. Pinheiro, Lyapunov exponents and rates of mixing for one-dimensional maps, *Ergodic Theory Dynam. Systems*, 3, 637-657, 2004.
37. J. Medrado e J. Llibre, Darboux integrability and reversible vector fields, *Rocky Mountain Journal*, 2004.
38. M. Benedicks e M. Viana, Random perturbations and statistical properties of Henon-like attractors, *Annals de l'Institut Henri Poincaré, Analyse Non-Lineaire*, 2004.
39. M. Soares, Determination of the top Baum-Bott number via classical intersection theory, *Bull. Braz. Math. Soc.*, 35, 127-150, 17, 2004.
40. M. Viana e C. Bonatti, Lyapunov exponents with multiplicity 1 for deterministic products of matrices, *Ergod. Th. and Dynamical Systems*, 25, 1-36, 2004.
41. M. Viana, C. Bonatti, C. Matheus e A. Wilkinson, Abundance of stable ergodicity, *Comentarii Math. Helvetici*, 79, 2004.
42. M.A. Teixeira e A. Jacquemard, Invariant varieties for discontinuous vector fields, *Nonlinearity*, 2004.

43. M.A. Teixeira e C. Buzzi, Time-reversible Hamiltonian vector fields with symplectic symmetries, *J. of Dynamics and Diff. Eq.*, 2004.
44. M.A. Teixeira e R.A. Garcia, Vector fields in manifolds with boundary and reversibility -an expository account, *Qualitative Theory of Dynamical Systems*, 5(2), 185-200, 2004.
45. M.A. Teixeira, C. Buzzi, e P.R. Silva, Singular perturbation problems for time-reversible systems, *Proceedings of AMS*, 2004.
46. M.A. Teixeira, J. Lamb e K. Webster, Heteroclinic bifurcations near Hopf-zero bifurcation in reversible vector fields in \mathbb{R}^3 , *J. of Diff. Equations*, 2004.
47. M.A. Teixeira, S. Mancini e M. Manoel, Divergent diagrams of folds and simultaneous conjugacy of involutions, *Discrete and Continuous Dynamical Systems*, 2004.
48. R. Garcia e J. Sotomayor, Lines of Mean Curvature Lines on Surfaces Immersed in \mathbb{R}^3 , *Qualitative Theory of Dynamical Systems*, 5(2), 137-183, 2004.
49. V. Cavalier, D. Lehmann e M. Soares, Classes de Chern des ensembles analytiques, *C. R. Math. Acad. Sci. Paris*, 11, 879-884, 2004.
50. W. de Melo, Bifurcation of unimodal maps, *Qualitative Theory of Dynamical Systems*, 5, 285-296, 2004.
51. W. de Melo, E. de Faria e A. Pinto, Global Hyperbolicity of Renormalization for C^∞ Unimodal Mappings, *Annals of Mathematics*, 79, 2004.

Scientific Production - 2003

1. A. Arbieto, C. Matheus e M.J. Pacifico, The Bernoulli property for weakly hyperbolic systems, *Journal of Statistical Physics*, 2003.
2. A. Arbieto e J. Bochi, L^p -generic cocycles have one-point Lyapunov spectrum, *Stochastics and Dynamics*, 73-81, 2003.
3. A. Avila, F. Abdenur e J. Bochi, Robust transitivity and topological mixing for C^1 -flows, *Proc. of American Mathematical Society*, 132, 699-705, 2003.
4. A. Avila, M. Lyubich e W. de Melo, Regular or stochastic dynamics in real analytic families of unimodal maps, *Inventiones Mathematicae*, 154, 451-550, 2003.
5. A. Lins Neto e J. Canille Martins, Hermitian metrics inducing the Poincaré metric in the leaves of a singular foliation by curves, *Transactions of the American Math. Soc.*, 356, 2963-2988, 2003.
6. A. Lins Neto, A. Cerveau, O.A. Calvo e L. Giraldo, Irreducible components of the space of foliations associated to the affine Lie algebra, *Ergodic Theory and Dynamical Systems*, 2003.
7. A. Lins Neto, Curvature of pencils of foliations, *Atas do Cong. em homenagem J.P. Ramis*, 2003.
8. A. Lins Neto, On Halphen's theorem and some generalizations, *Annales de l'Institut Fourier*, 2003.
9. A. Lopes e P. Thieullen, Mather Theory and the Bowen-Series transformation, *Ann. Inst Henry Poincaré, Analyse Nonlin*, 2003.

10. A. Lopes e P. Thieullen, Subactions for sov Flows, Ergodic Theory and Dynamical Systems, 2003.
11. A. Lopes e P. Thieullen, Subactions for,sov Diffeomorphisms, Asterisque, 287, 135-146, 2003.
12. A. Lopes e R. Exel, C^* Algebras, approximately proper equivalence relations and Thermodynamic Formalism, Ergodic Theory and Dynamical Systems, 2, 327-338, 2003.
13. B. Scárdua e C.A. Morales, Geometry, dynamics and topology of foliated manifolds, IMPA Mathematical Publications, 2003.
14. C. Bonatti e M. Viana, Lyapunov exponents with multiplicity 1 for deterministic products of matrices, Ergodic Theory and Dynamical Systems, 2003.
15. C. Bonatti, C. Matheus; A. Wilkinson e M. Viana, Abundance of stable ergodicity, Commentarii Math. Helvetici, 2003.
16. C. Bonatti, X. Gomez-Mont e M. Viana, Généricité d'exposants de Lyapunov non-nuls pour des produits déterministes de matrices, Ann. Inst. Henri Poincaré, An. Non-Linéaire, 20, 579-624, 2003.
17. C. Carballo e C.A. Morales, Omega-limit sets close to singular-hyperbolic attractors, Illinois J. Math., 2003.
18. C.A. Morales e M. J. Pacifico, A dichotomy for three-dimensional vector fields, Ergodic Theory Dynamical Systems, 23, 1575-1600, 2003.
19. C.A. Morales e M.J. Pacifico, A dichotomy for three-dimensional vector fields, Ergodic Theory and Dynamical Systems, 2003.
20. C.A. Morales e M.J. Pacifico, Sufficient conditions for robustness of attractors, Pacific J. Math, 2003.
21. C.A. Morales e M.J. Pacifico, Sufficient conditions for robustness of attractors, Pacific Journal on Mathematics, 2003.
22. C.A. Morales, 3-manifolds supporting, sov flows and abelian normal subgroups, Topology Appl, 2003.
23. C.A. Morales, A note on periodic orbits for singular-hyperbolic Flows, Disc. and Continuous Dynamical Systems, 2003.
24. C.A. Morales, Axiom A flows with a transverse torus, Trans. Amer. Math. Soc, 2, 735-745, 2003.
25. C.A. Morales, M.J. Pacifico e B. San Martim, Expanding Lorenz attractors through resonant double homoclinic loops, SIAM J. Math. Anal, 2003.
26. C.A. Morales, M.J. Pacifico e B. San Martim, Expanding Lorenz attractors through resonant double homoclinic loops, SIAM on Mathematical Analysis, 2003.
27. C.A. Morales, Singular-hyperbolic sets and topological dimension, Dynamical Systems, 181-189, 2003.
28. C.A. Morales, The explosion of singular-hyperbolic attractors, Ergodic Theory and Dynamical Systems, 2003.
29. C.G. Moreira e A. Avila, Bifurcations of unimodal maps. Pubblicazioni del Centro de Giorgi, Dynamical Systems, 1, 1-22, 2003.

30. C.G. Moreira e A. Avila, Quasisymmetric robustness of the Collet-Eckmann condition in the quadratic family, 2003.
31. C.G. Moreira e A. Avila, Statistical properties of unimodal maps: smooth families with negative Schwarzian derivative, *Astérisque*, 286, 81-118, 2003.
32. C.G. Moreira e A. Avila, Topological Geometrical and Ergodic Properties of Dynamics, Pub. della C. di Scienze, Sc. N. Super, Pisa, 2003.
33. C.G. Moreira e A. Munoz, Sums of Cantor sets whose sum of dimensions is close to one. *Nonlinearity*, Transactions of the AMS, 16, 1641-1647, 2003.
34. C. Gutierrez e A. Sarmiento, Injectivity of C^1 Maps $\mathbb{R}^2 \geq \mathbb{R}^2$ at infinity and Planar Vector Fields, *Astérisque*, 287, 89-102, 2003.
35. C. Gutierrez e C. Oliveira, Almost Periodic Schrödinger Operators along Interval Exchange Transformations, *Journal of Mathematical Analysis and Applications*, 283, 570-581, 2003.
36. C. Gutierrez e M.A S. Ruas, Indices of Newton Non-Degenerate Vector Fields and a Conjecture of Lowner for surfaces in \mathbb{R}^4 , *A Dekker Series of Lecture Notes in Pure and Applied Mathematics*, 232(12), 245-253, 2003.
37. C. Gutierrez e Nguyen Van Chau, Properness and the Jacobian Conjecture in \mathbb{R}^2 , *Vietnam Journal of Mathematics*, 31(4), 421-427, 2003.
38. C. Gutierrez e V. Guiñez, Simple Umbilic Points on Surfaces Immersed in \mathbb{R}^4 , *Discrete and Continuous Dynamical Systems*, 9, 877-900, 2003.
39. C.M. Carballo e C.A. Morales, Homoclinic classes and finitude of attractors for vector fields on n-manifolds, *Bulletin London Math. Soc.*, 1, 85-91, 2003.
40. C.M. Carballo, C.A Morales e M. J. Pacifico, Homoclinic classes for generic C^1 vector fields, *Ergodic Theory Dynamical Systems*, 2, 403-415, 2003.
41. E. Colli e V. Pinheiro, Chaos versus renormalization at quadratic S-unimodal Misiurewicz bifurcations, *Astérisque*, 1, 257-308, 2003.
42. E. de Faria, F. Gardiner e W. Harvey, Thompson's group as a Teichmüller mapping class group, *Systems Contemp. Math. (AMS)*, 2003.
43. F. Abdenur, A. Avila e J. Bochi, Robust transitivity and topological mixing for C^1 flows, *Procs. Amer. Math. Soc*, 2003.
44. F. Abdenur, Attractors of generic diffeomorphisms are persistent, *Nonlinearity*, 1, 301-311, 2003.
45. F. Abdenur, Generic robustness of spectral decompositions, *Ann. Sci. Ecole. Norm. Sup.*, 2, 213-224, 2003.
46. J. Bochi e M. Viana, Lyapunov exponents: how frequently are dynamical systems hyperbolic, *Adv. in Dyn. Systems*, Camb. Univ. Press, 2003.
47. J. Bochi e M. Viana, Lyapunov exponents: How frequently are dynamical systems hyperbolic, *A. Katok Festschrift*, Cambridge Univ., 355, 735-745, 2003.
48. J. Bochi e M. Viana, Pisa lectures on Lyapunov exponents, *Dynamical Systems*, 2003.
49. J. Bochi e M. Viana, Pisa lectures on Lyapunov exponents, *Top. Geom. and Ergodic Properties of Dynamics*, 2003.

50. J. Bochi e M. Viana, Pisa lectures on Lyapunov exponents, *Topo. Geometrical and Ergodic Properties of Dynamics*, 2003.
51. J. Bochi e M. Viana, The Lyapunov exponents of generic volume preserving and symplectic maps, *Annals of Mathematics*, 2003.
52. J. Bochi, Inequalities for numerical invariants of sets of matrices, *Linear Algebra and Applications*, 368, 71-81, 2003.
53. J. Sotomayor e R. Garcia, A metric property of umbilic points, *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, RJ, 75(4), 405-413, 2003.
54. J. Sotomayor e R. Garcia, Structural Stability of Piecewise linear vector fields, *Journal of Differential Equations*, 192(2), 553-565, 2003.
55. J. Sotomayor, C. Gutierrez e R. Garcia, Bifurcations of Umbilic Points and related Principal Cycles, *Journal of Dynamics and Differential Equations*, 15, 1-26, 2004.
56. J. Sotomayor, L.F. Mello e R. Garcia, Principal Mean Curvature Foliations on Surfaces immersed in \mathbb{R}^4 , In *Equadiff-2003, Proceedings of Equadiff*, 1-12, 2003.
57. J. Sotomayor, R. Garcia, Harmonic Mean Curvature Lines on Surfaces Immersed in \mathbb{R}^3 , *Bull. Braz. Math. Soc.*, 34(2), 303-331, 2003.
58. L.J. Díaz e I Rios, Critical saddle-node horseshoes: bifurcations and entropy, *Nonlinearity*, 3, 897-929, 2003.
59. L.J. Díaz e I Rios, Critical saddle-node horseshoes: bifurcations and entropy, *Nonlinearity*, 16, 897-929, 2003.
60. L.J. Díaz, C. Bonatti e E.R. Pujals, A C^1 -generic dichotomy for diffeomorphisms: Weak forms of hyperbolicity or infinitely many sinks or sources *Annals of Mathematics*, 158, 355-418, 2003.
61. L.J. Díaz, C. Bonatti e E.R. Pujals, A C^1 -generic dichotomy for diffeomorphisms: Weak forms of hyperbolicity or infinitely many sinks or sources, *Annals of Mathematics*, 2, 355-418, 2003.
62. L.J. Díaz, C. Bonatti, E.R. Pujals e J. Rocha, Robustly transitive sets and heterodimensional cycles, *Astérisque*, 286, 187-222, 2003.
63. L.J. Díaz, C. Bonatti; E.R. Pujals e J. Rocha, Robustly transitive sets and heterodimensional cycles, *Astérisque*, 286, 187-222, 2003.
64. M.A. Teixeira e A. Jacquemard, Computer analysis of periodic orbits of discontinuous fields, *Journal of Symbolic Computation*, 35, 617-636, 2003.
65. M.A. Teixeira e A. Jacquemard, On singularities of discontinuous vector fields, *Bull. Sc. Mathématiques*, 127, 611-633, 2003.
66. M.G. Soares, Determination of the top Baum-Bott number via classical intersection theory, *Bull. Braz. Math. Soc.*, 2003.
67. M.I. Camacho, C. Alonso e F. Cano, Topological Equivalence for Multiples Saddle Connections, *Academia Brasileira de Ciências*, 74, 577-584, 2003.
68. M.I. Camacho, The topology of flows near a dicritical singularity, *Journal of Diff. Equations*, 193, 261-279, 2003.
69. M.J. Dias Carneiro e R.O. Ruggiero, On variational an topological properties of C^1 invariant Lagrangian tori, *Ergodic Theory and Dynamical Systems*, 2003.

70. M.J. Dias Carneiro, O.S. Kamphorst e S. Pinto Carvalho, Elliptic Islands on Strictly Convex Billiards, *Ergodic Theory and Dynamical Systems*, 23, 799-812, 2003.
71. M.J. Pacifico, E.R. Pujals e J.L. Vieitez, Robustly expansive homoclinic classes, *Ergodic Theory and Dynamical Systems*, 2003.
72. P. Sad e J.V. Pereira, On the holonomy group of algebraic curves invariant by holomorphic foliations, *Annali della Scuola Normale Superiore, Ann. di Mat. Pura et Applicata*, 2003.
73. P. Sad e D. Cerveau, Fonctions et Feuilletages Levi-flat. Étude locale, *Annali della Scuola Normale Superiore/Ann. di Mat. Pura et Applicata.*, 2003.
74. P. Sad, C. Camacho e H. Movasati, Fibered Neighborhoods of Curves in Surfaces, *Journal of Geometric Analysis*, 13, 2003.
75. S. Luzzatto e M. Viana, Parameter exclusions in Hénon-like systems, *Russian Math. Surveys*, 1053-1092, 58, 2003.
76. W. de Melo, J.-C. Yoccoz e M. Viana, Geometric methods in Dynamics (I), *Asterisque*, xxviii + 308, 286, 2003.
77. W. de Melo, J.-C. Yoccoz e M. Viana, Geometric Methods in Dynamics (II), *Asterisque*, 287, xxii+272, 2003.

Scientific Production - 2002

1. A. Arbieto e J. Bochi, L^p -generic cocycles have one-point spectrum, *Stochastic and Dynamics*, 2002.
2. A. Avila e J. Bochi, A formula with some applications to the theory of Lyapunov exponents, *Israel Journal of Mathematics*, 131, 125-148, 2002.
3. A. Avila, W. de Melo e M. Lyubich, Regular or Stochastic Dynamics in Real Analytic, *Inventiones Mathematicae*, 2002.
4. A. Lins Neto, Some examples for Poincaré and Painlevé problems, *Ann. Scientifiques de l'École Norm. Supér*, 35, 231-266, 2002.
5. A. Lopes e S. Lopes, Convergence in distribution of the periodogram of chaotic systems, *Stochastics and Dynamics*, 4, 2002.
6. A. Lopes, Subactions for, sov Diffeomorphisms, *Astérisque*, 2002.
7. C. Alonso, M.I. Camacho e F. Cano, Topological equivalence for multiple saddle connections in dimension three, *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 2002.
8. C. Bonatti e M. Viana, Lyapunov exponents with multiplicity 1 for deterministic products of matrices, *Ergodic Theory e Dynamical Systems*, 2002.
9. C. Bonatti, L.J. Díaz e E.R. Pujals, A C^1 generic dichotomy for diffeomorphisms: weak of forms of hyperbolicity or infinitely many sinks or sources, *Annals of Mathematics*, 2002.
10. C. Bonatti, L.J. Díaz e R. Ures, Minimality of the strong foliations for partially hyperbolic diffeomorphisms, *J. de l'Inst. de Mathématiques de Jussieu*, 2002.
11. C. Bonatti, L.J. Díaz, E.R. Pujals e J. Rocha, Robustly transitive sets and heterodimensional cycles, *Astérisque*, 2002.

12. C. Bonatti, X. Gomez-Mont e M. Viana, Généricité d'exposants de Lyapunov non-nuls pour des produits déterministes de matrices, *Annales Inst. Henri Poincaré*, 2002.
13. C. Camacho, H. Movasati e P. Sad, Fibered neighborhoods of curves in surfaces, *The Journal of Geometric Analysis*, 13, 2002.
14. C. Gutierrez e J. Llibre, Darbouxian integrability for polynomial vector fields on the 2-dimensional sphere, *Extracta Mathematicae*, 13, 289-301, 2002.
15. C. Gutierrez, Jaume Llibre e Milton Cobo, On the injectivity of C^1 maps of the real plane, *Canad. J. Math. Canadá*, 54, 1187-1201, 2002.
16. C.A. Morales e M.J. Pacifico, A dichotomy for three dimensional vector fields, *Ergodic Theory and Dynamical Systems*, 2002.
17. C.A. Morales e M.J. Pacifico, Lyapunov stability of omega-limit sets, *Disc. and Continuous Dynamical Systems*, 8, 671-674, 2002.
18. C.A. Morales, Axiom A flows with a transverse torus, *Transactions of the AMS*, 355, 735-745, 2002.
19. C.A. Morales, M.J. Pacifico e E.R. Pujals, Robust transitive sets for 3-flows are partially hyperbolic attractors or repellers, *Annals of Mathematics*, 2002.
20. C.G. Moreira e A. Avila, Statistical properties of unimodal maps: smooth families with negative Schwarzian derivative, *Astérisque*, 2002.
21. C.G. Moreira e A. Avila, Statistical properties of unimodal maps: the quadratic family, *Annals of Mathematics*, 2002.
22. C.G. Moreira e Y. Kohayakawa, Bounds for Optimal Coverings, *Discrete Applied Mathematics*, 2002.
23. C.G. Moreira, Introdução à Teoria dos Números, *Monografias del IMCA*, 250, 2002.
24. C.M. Carballo e C.A. Morales, Homoclinic classes and finitude of attractors for vector fields on n -manifolds, *Bull. London Math. Soc.*, 35, 85-91, 2002.
25. C.M. Carballo, C.A. Morales e M.J. Pacifico, Homoclinic classes for generic C^1 vector fields, *Ergodic Theory and Dynamical Systems*, 2002.
26. E. Colli e V. Pinheiro, Chaos versus renormalization at quadratic S-unimodal Misiurewicz bifurcations, *Astérisque*, 2002.
27. E. de Faria, Aspects of rigidity and universality in one-dimensional dynamics, *Fields Institute Communications*, 31, 113-123, 2002.
28. E. de Faria, F. Gardiner e W. Harvey, Thompson's group as a Teichmüller mapping class group, *Contemporary Mathematics*, 2002.
29. E.R. Pujals, Tangent bundle dynamics and its consequences, *Procs. Intern. Congress of Mathematicians*, 2, 327-338, 2002.
30. F. Abdenur, A. Avila e J. Bochi, Robust transitivity and topological mixing for C^1 flows, *Proceedings of the AMS*, 16, 301-311, 2002.
31. F. Abdenur, Attractors of generic diffeomorphisms are persistent, *Nonlinearity*, 2002.
32. F. Abdenur, Generic robustness of spectral decompositions, *Annales Scientifiques de l'ENS*, 2002.

33. J. Bochi e M. Viana, Lyapunov exponents: How often are dynamical systems hyperbolic, *Advances in Dynamical Systems*, 2002.
34. J. Bochi e M. Viana, Uniform (projective) hyperbolicity or no hyperbolicity, *Annales de l'Inst. Henri Poincaré*, 19, 113-123, 2002.
35. J. Bochi, Genericity of zero Lyapunov exponents, *Ergodic Theory and Dynamical Systems*, 22, 1667-1696, 2002.
36. J. Bochi, Inequalities for numerical invariants of sets of matrices, *Linear Algebra and its Applications*, 2002.
37. J. Palis, Chaotic e complex systems, *Current Science*, 82, 403-406, 2002.
38. J. Sotomayor e A.L.F. Machado, Structurally Stable Discontinuous Vector Fields in the Plane, *Qualitative Theory of Dynamical Systems*, 3, 227-250, 2002.
39. J. Sotomayor e R. Garcia, Geometric Mean Curvature on Surfaces Immersed in \mathbb{R}^3 , *Annales de la Faculté des Sciences de Toulouse, França*, 11(3), 377-401, 2002.
40. J. Sotomayor e R. Garcia, Umbilic and Tangential Singularities on Configurations of Principal Curvature Lines, *Anais da Academia Brasileira de Ciências, RJ*, 74(1), 1-17, 2002.
41. J. Sotomayor, J. Llibre e M. Zhitomirskii, Impasse Bifurcations of Constrained Systems, *Fields Institute Communications*, 31, 235-255, 2002.
42. J.F. Alves e M. Viana, Statistical stability for a robust class of maps with non-uniform expansion, *Ergodic Theory and Dynamical Systems*, 22(1), 1-32, 2002.
43. J.V. Pereira e P. Fernandez, Transformation groups of holomorphic foliations, *Communications in Anal. and Geometry*, 2002.
44. J.V. Pereira, Global stability for holomorphic foliations on Kaehler manifolds, *Qualitative theory of dynamical systems*, 2002.
45. J.V. Pereira, Integrabilidade de equações diferenciais no plano complexo, *Monografias del IMCA*, 2002.
46. J.V. Pereira, Invariant hypersurfaces for positive characteristic vector fields, *Journal of Pure and Applied Algebra*, 171, 295-301, 2002.
47. J.V. Pereira, On the Poincaré problem for foliations of general type, *Mathematische Annalen*, 323, 217-226, 2002.
48. L.G. Mendes e P. Sad, Dicritical foliations and Halphen pencils, *Ann. della Scuola Normale Sup. di Pisa*, 1, 2002.
49. L.J. Díaz e I.L. Rios, Critical saddle-node horseshoes: bifurcations and entropy, *Nonlinearity*, 2002.
50. L.J. Díaz e J. Rocha, Heterodimensional cycles, partial hyperbolicity and limit dynamics, *Fundamenta Mathematicae*, 127-186, 174, 2002.
51. L.J. Díaz e R. Ures, Critical saddle-node cycles: Hausdorff dimension and persistence of tangencies, *Ergodic Theory and Dynamical Systems*, 22, 1117-1140, 2002.
52. M.A. Teixeira e A. Jacquemard, A note on rigid decompositions of reversible mappings, *Fields Institute Communications*, 31, 189-199, 2002.

53. M.A. Teixeira e A. Jacquemard, Effective algebraic geometry and normal forms of reversible mappings, *Revista Mat. Complutense*, 15, 31-55, 2002.
54. M.A. Teixeira e E.A. Silva, Global asymptotic stability on Euclidean spaces, *Nonlinear Analysis - TMA*, 50(1), 91-114 2002.
55. M.A. Teixeira e J.R. Medrado, Codimension-two singularities of reversible vector fields in 3D, *Qualitative Theory of Dynamical Systems J.*, 2(2), 399-428, 2002.
56. M.G. Soares, Determination of the top Baum-Bott number via classical intersection theory, *Boletim da Soc. Brasileira de Matemática*, 2002.
57. M.G. Soares, Lectures on point residues, *Monografias del IMCA*, 2002.
58. M.I. Camacho, The topology of flows near a dicritical singularity, *Journal of Differential Equations*, 2002.
59. M.J. Dias Carneiro e R.O. Ruggiero, On variational and topological properties of C^1 invariant tori, *Ergodic Theory and Dynamical Systems*, 2002.
60. M.J. Dias Carneiro, S.O. Kamphorst e S.P. de Carvalho, Elliptic islands for strictly convex billiards, *Ergodic Theory of Dynamical Systems*, 2002.
61. W. Colmenárez e C.A. Morales, Transverse surfaces and attractors for 3-flows, *Transactions of the Amer. Math. Soc.*, 354, 795-806, 2002.

Formação de Recursos Humanos – 2002-2004

1. Alexander Arbieto. Doutor. Tópicos em Sistemas Conservativos e Problemas Correlatos. Marcelo Viana, 2004
2. Carlos Matheus. Doutor. Contribuições a Teoria Ergódica de Sistemas não Hiperbólicos. Marcelo Viana, 2004
3. Aldo Portel Almada. Doutor. Conjuntos de Cantor regulares de S^1 e minimalidade. Edson de Faria, 2003
4. Alexandre Soares. Doutor. Ações e Geometria Transversa das Folheações Holomorfas em R^n e C^2 . Carlos Morales, 2003
5. Elismar R. Oliveira. Mestre. Sequências Kneading e classificação de aplicações monótonas por partes. Artur Lopes, 2003
6. Flávia Malta Branco. Doutor. Subação para aplicações unidimensionais. Artur Lopes, 2003
7. Gilcione Nonato Costa. Doutor. Folheações holomorfas com conjunto singular de dimensão 1. Marcio G. Soares, 2003
8. Joana Mohr. Mestre. Conjuntos minimais para métricas Riemannianas no toro bidimensional. Artur Lopes, 2003
9. Joseph Nee Anyah Yartey. Doutor. Generic Webs on the complex projective plane. Alcides Lins neto, 2003
10. Josué Geraldo Damasceno. Mestre. Estruturas rígidas e flexíveis. Márcio G. Soares, 2003
11. Magali Smaniotto. Mestre. Análise Global de certas equações dos circuitos elétricos. Artur Lopes, 2003

12. Márcio Alves. Mestre. Condições geométricas para caoticidade. Eduardo Colli, 2003
13. Mychelle Dysman. Doutor. Hausdor dimension of repellers of maps with holes. Marcelo Viana, 2003
14. Rafael Souza. Doutor. Subações de sistemas um-dimensionais fracamente hiperbólicos. Artur Lopes, 2003
15. Regina Radicchi. Mestre. Equações diferenciais singulares, classificação topológica em dimensão três. Mario Jorge D. Carneiro, 2003
16. Serafin Bautista. Doutor. Sobre conjuntos hiperbólicos singulares. Carlos Morales, 2003
17. Ali Tahzibi. Doutor. Stably ergodic systems which are not partially hyperbolic. Jacob Palis, 2002
18. Christiano Garcia. Mestre. O teorema de Denjoy. Artur Lopes, 2002
19. Clementa Alonso. Doutor. Topological equivalence for saddle connections. Maria Izabel Camacho, 2002
20. Enoch Humberto Apaza. Mestre. Existência de pontos fixos comuns para difeomorfismos comutativos. Maria José Pacifico, 2002
21. Flávio Abdenur. Doutor. Isolated transitive sets of C^1 generic systems. Marcelo Viana, 2002
22. German Aubin Arroyo. Doutor. Homoclinic bifurcations and uniform hyperbolicity for 3-dimensional flows. Jacob Palis, 2002
23. João Pedro Pinto dos Santos. Mestre. Métodos analíticos na teoria da transcendência. Carlos Gustavo Moreira, 2002
24. Krerley Irraciel Oliveira. Doutor. Equilibrium states for non-uniformly hyperbolic systems. Marcelo Viana, 2002
25. Leonardo Meireles Camara. Doutor. Non-linear analytic differential equations and their invariants. Alcides Lins Neto, 2002
26. Lineia Schutz. Mestre. Dinâmica de uma família de aplicações unimodais. Artur Lopes, 2002
27. Marcelo Sobotka. Mestre. Propriedades ergódicas do algoritmo da raiz quadrada. Artur Lopes, 2002
28. Simone Dias Cruz. Doutor. Uma generalização da aplicação de Gauss e de alguns teoremas clássicos sobre frações contínuas. Artur Lopes, 2002
29. Wilmer Colmenárez. Doutor. Sobre propriedades dinâmicas de atratores hiperbólicos singulares. Maria Jose Pacifico, 2002

Atividades de Sistemas Dinâmicos no Instituto do Milênio

Eventos

- Workshop Brasileiro de Física Matemática. Coordenador: Marcelo Viana. IMPA, RJ, 3- 5 de março 2004.
- I Reunião Regional de Sistemas Dinâmicos da UNESP. Coordenador: Vanderlei Horita. UNESP, SP, 26-28 de maio 2004.

- International Workshop on Robustness and Partial Hyperbolicity. Coordenador: Marcelo Viana. Búzios, RJ, 2-8 de novembro 2003.
- Congresso Internacional Qualitative Theory of Differential Equations. Coordenador: Carlos Gutierrez. USP, São Carlos, 17-21 de junho 2002.

Intercâmbio- Alguns exemplos

- Yosef Yomdin. Coordenador: Jacob Palis. IMPA, RJ, 15 agosto-4 setembro de 2004.
- Antonio Galves. Coordenador: Artur Lopes. UFRGS, RS, 3 dias em 2004.
- Gonzalo Conteras. Coordenador: Artur Lopes. IMPA, RJ, 1-30 de outubro de 2002.
- Eugene Neduv. Coordenador: Marcelo Viana. IMPA, RJ, 5 meses em 2002.

Bolsa de Pós-Doutorado

Alexander Arbieto. Coordenador: Marcelo Viana. IMPA, RJ, 1 junho-31 dezembro de 2004

Cooperação com a América Latina

Emalca Bolivia . Coordenador: Marcelo Viana. Cochabamba, Bolivia, 31 maio-12 junho de 2004. Mini-Cursos introdutórios foram ministrados por Carlos Gustavo Moreira, Bernardo San Martin e Luciano Irineu de Castro Filho.

Visitas científicas de matemáticos da América Latina a diversas instituições brasileiras tiveram lugar. Mais de 10 trabalhos conjuntos foram publicados e outros estão em andamento.