

## Instituto de Matemática

### Relatório de Atividades Acadêmicas 2019/2020/2021

**DOCENTE:** Rafael Nóbrega de Oliveira Lucena

#### 1. ATIVIDADES DE ENSINO

##### 1.1 GRADUAÇÃO

Ano - Período	Curso	Disciplina	Turma
2020 - 1º Semestre	ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA	EAMB003 - GEOMETRIA ANALÍTICA - 60h	A
2020 - 1º Semestre	MATEMÁTICA	MATB001 - GEOMETRIA ANALÍTICA - 80h	A
2020 - 1º Semestre	MATEMÁTICA	MATL004 - GEOMETRIA ANALÍTICA - 80h	A
2019 - 2º Semestre	ENGENHARIA CIVIL	ECIV009 - ÁLGEBRA LINEAR - 60h	A
2019 - 2º Semestre	ENGENHARIA DE PETRÓLEO	EPET011 - ÁLGEBRA LINEAR - 60h	A
2019 - 2º Semestre	MATEMÁTICA	MATB018 - ANÁLISE REAL 1 - 80h	A

No semestre letivo de **2020.2**, ministrei a disciplina **MATB041 - Introdução aos Espaços de Dimensão Infinita**.

##### 1.2 PÓS GRADUAÇÃO

No semestre letivo de **2020.2**, ministrei a disciplina **Equações Diferenciais Ordinárias (90h) do PPGMAT**.

#### 2. ATIVIDADES DE ADMINISTRAÇÃO

**Representação:** Membro Titular do Conselho do Instituto de Matemática  
**Período:** 2018-2020  
**Portaria:** (Ver anexo)

**Representação:** Comissão para tratar do processo de eleição do CONSIM 2020-2022  
**Período:** 02/07/2021 a 02/09/2021  
**Portaria:** 18 de 02 de Julho de 2021

**Representação:** Comissão para tratar do processo de eleição do CONSIM 2020-2022  
**Período:** 14/05/2021 a 02/07/2021  
**Portaria:** 14 de 17 de Maio de 2021

**Representação:** Comissão de Distribuição de Carga Horária do IM/UFAL para o semestre letivo de 2021.1  
**Período:** 9/08/2021 à 22/10/2021

**Portaria:** 20 de 6 de Agosto de 2021

**Representação:** Comissão de Distribuição de Carga Horária do IM/UFAL para o semestre letivo de 2020.2

**Período:** Durante o semestre letivo de 2020.1

**Portaria:** 8 de 29 de Março de 2021

**Representação:** Comissão de Distribuição de Carga Horária do IM/UFAL para o semestre letivo de 2019.2

**Período:** Durante o semestre letivo de 2019.1

**Portaria:** (Ver anexo)

**Representação:** Comissão de Distribuição de Carga Horária do IM/UFAL referente ao semestre letivo de 2019.1

**Período:** Durante o semestre letivo de 2018.2

**Portaria:** (Ver anexo )

**Representação:** Presidente da Comissão de Avaliação de Estágio Probatório dos Docentes do Instituto de Matemática **Período:** 01/06/2021 a 01/06/2023

**Portaria:** 15 de 1 de Junho de 2021

**Representação:** Membro Titular do Colegiado do Curso de Graduação em Matemática (Licenciatura)

**Período:** 17/10/2019 a 16/10/2021

**Portaria:** 4 de 21 de Janeiro de 2020

**Representação:** Membro Suplente do Colegiado do Curso de Graduação em Matemática (Bacharelado)

**Período:** 17/10/2019 a 16/10/2021

**Portaria:** 88 de 08 de Maio de 2020

### **3. PESQUISA/PRODUÇÃO INTELECTUAL**

#### **Orientações de PIBIC Concluídas**

##### **PIBIC**

- Gleydson Santos da Silva;
- Weverson Clayton da Gama Franco;
- Symon Igor Pinheiro da Silva Lima;
- Helio Henrique Ferreira Lins.

**Obs:** Estas orientações de PIBIC estão em andamento mas iniciaram e serão concluídas dentro do interstício. O prazo para submissão dos relatórios finais é até a data 15/09/2021.

## Orientações de Mestrado em Andamento

- Jandir Gomes de Souza Tavares.

## 4. OUTRAS ATIVIDADES ACADÊMICAS

### a) Orientações de TCCs em Andamento (Graduação)

- Gleydson Santos da Silva;
- Weverson Clayton da Gama Franco;
- Symon Igor Pinheiro da Silva Lima;
- Helio Henrique Ferreira Lins;
- Mauricio Maciel Ferreira.

### b) Orientações de TCCs Concluídas (Graduação)

- Marta de Fátima Severiano de Oliveira

### c) Participação em Bancas Examinadoras

## Trabalhos de Conclusão de Curso

**Título:** TEOREMA ERGÓDICO DE BIRKHOFF E NÚMEROS NORMAIS

**Categoria:** TCC

**Aluno:** MARTA DE FÁTIMA SEVERIANO DE OLIVEIRA

**Orientador:** Rafael Nóbrega de Oliveira Lucena

**Local e Data:** 20 de fevereiro de 2020 - IM/UFAL

**Título:** Um link entre sistemas dinâmicos e teoria dos números

**Categoria:** TCC

**Aluno:** CÍCERO CALHEIROS DOS SANTOS FILHO

**Orientador:** Davi dos Santos Lima

**Local e Data:** 08 de março de 2021 - IM/UFAL

### d) Artigos Publicados em Journals Internacionais

**Título:** Hölder regularity and exponential decay of correlations for a class of piecewise partially hyperbolic maps

**Ano:** 2020

**Página/Volume:** 6790 / 33

**Journal:** Nonlinearity

**Site:** <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1361-6544/aba888>

**Qualis CAPES:** A1

**Título:** Spectral gap and quantitative statistical stability for systems with contracting fibers and Lorenz-like maps

**Ano:** 2020

**Página/Volume:** 1309 / 40

**Journal:** Discrete and Continuous Dynamical Systems

**Site:** <https://www.aims sciences.org/article/doi/10.3934/dcds.2020079>

**Qualis CAPES:** A2

## Anexo I (Certificados)



## DECLARAÇÃO

Declaramos, para os devidos fins, que o(a) Professor(a) RAFAEL NOBREGA DE OLIVEIRA LUCENA, matrícula 1226894, lotado na(o) INSTITUTO DE MATEMÁTICA ministrou as disciplinas abaixo relacionadas em 2020/1º Semestre.

ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA		CH
EAMB003-A	GEOMETRIA ANALÍTICA	60h
MATEMÁTICA		CH
MATL004-A	GEOMETRIA ANALÍTICA	80h
MATB001-A	GEOMETRIA ANALÍTICA	80h

Maceió. 02 de agosto de 2021

Documento assinado digitalmente



Isnaldo Isaac Barbosa

Data: 02/08/2021 15:45:04-0300

Verifique em <https://verificador.itl.br>

---

(assinatura e carimbo do diretor da UA)



## DECLARAÇÃO

Declaramos, para os devidos fins, que o(a) Professor(a) RAFAEL NOBREGA DE OLIVEIRA LUCENA, matrícula 1226894, lotado na(o) INSTITUTO DE MATEMÁTICA ministrou as disciplinas abaixo relacionadas em 2019/2º Semestre.

ENGENHARIA DE PETRÓLEO		CH
EPET011-A	ÁLGEBRA LINEAR	60h
ENGENHARIA CIVIL		CH
ECIV009-A	ÁLGEBRA LINEAR	60h
MATEMÁTICA		CH
MATB018-A	ANÁLISE REAL 1	80h

Maceió, 02 de agosto de 2021

Documento assinado digitalmente



Isnaldo Isaac Barbosa

Data: 02/08/2021 15:43:28-0300

Verifique em <https://verificador.itl.br>

\_\_\_\_\_  
(assinatura e carimbo do diretor da UA)



## DECLARAÇÃO

Declaramos, para os devidos fins, que o(a) Professor(a) RAFAEL NOBREGA DE OLIVEIRA LUCENA, matrícula 1226894, lotado na(o) INSTITUTO DE MATEMÁTICA ministrou as disciplinas abaixo relacionadas em 2020/2º Semestre.

MATEMÁTICA		CH
MATB041-A	INTRODUÇÃO AOS ESPAÇOS DE DIMENSÃO INFINITA	40h

Maceió, 16 de agosto de 2021

(assinatura e carimbo do diretor da UA)



Portal do Docente

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS  
SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO DE ATIVIDADES  
ACADÊMICAS**

EMITIDO EM 02/08/2021 14:40

**DECLARAÇÃO DE DISCIPLINAS MINISTRADAS**

Declaramos para os devidos fins que o Docente RAFAEL NOBREGA DE OLIVEIRA LUCENA, Matrícula SIAPE de número 1226894, ministrou nesta instituição os seguintes componentes curriculares, em seus respectivos períodos letivos:

<b>2020.2</b>	<b>Nível</b>
EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS - 90 h	PÓS-GRADUAÇÃO

Maceió, 02 de Agosto de 2021

Código de Verificação:  
**dbf0c5bb9b**

Para verificar a autenticidade deste documento acesse <http://sigaa.sig.ufal.br/sigaa/documentos/>, informando a Matrícula do SIAPE, data de emissão do documento e o código de verificação.

SIGAA | NTI - Núcleo de Tecnologia da Informação - (82) 3214-1015 | Copyright © 2006-2021 - UFAL - sig-app-2.srv2inst1 02/08/2021 14:40



## DECLARAÇÃO

Declaramos para os devidos fins, que o professor Rafael Nóbrega de Oliveira Lucena, matrícula/SIAPE N° 1226894, é membro integrante do Conselho do Instituto de Matemática – CONSIM/UFAL, referente ao biênio 2018-2020, na qualidade de conselheiro Titular, representando a categoria Docente, empossado em 14 de novembro de 2018.

Maceió/AL 09 de agosto de 2021.

A handwritten signature in blue ink that reads "Isnaldo Isaac Barbosa".

Isnaldo Isaac Barbosa  
MAT. / SIAPE N° 2647632  
Diretor do IM



**Universidade Federal de Alagoas**

**Instituto de Matemática**

**PORTARIA Nº 18 DE 2 DE JULHO DE 2021**

**O DIRETOR DO INSTITUTO DE MATEMÁTICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS**, no uso de suas atribuições legais e estatutárias, e de acordo com deliberação tomada da Reunião Ordinária do CONSIM, ocorrida em 2 de julho de 2021, resolve:

Nomear os docentes relacionados abaixo para comporem a Comissão para tratar do processo de eleição do CONSIM 2020-2022:

Elaine Cristine de Souza Silva – SIAPE: 1091880

Rafael Nóbrega de Oliveira Lucena – SIAPE: 1226894

Wagner Ranter Gouvêia da Silva – SIAPE: 2361840

**ISNALDO ISAAC BARBOSA**

**SIAPE 2647632**

**DIRETOR DO INSTITUTO DE MATEMÁTICA**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS**

ISNALDO ISAAC BARBOSA  
Autenticado Digitalmente



**Universidade Federal de Alagoas  
Instituto de Matemática**

**PORTARIA Nº 14 DE 17 DE MAIO DE 2021**

**O DIRETOR DO INSTITUTO DE MATEMÁTICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS**, no uso de suas atribuições legais e estatutárias, e de acordo com deliberação tomada da Reunião Extraordinária do CONSIM, ocorrida em 14 de maio de 2021, resolve:

Nomear os docentes relacionados abaixo para comporem a Comissão para tratar do processo de eleição do CONSIM 2020-2022:

Abraão Mendes do Rego Gouveia – SIAPE: 2395847

Rafael Nóbrega de Oliveira Lucena – SIAPE: 1226894

Wagner Ranter Gouvêia da Silva – SIAPE: 2361840

**ISNALDO ISAAC BARBOSA**

**SIAPE 2647632**

**DIRETOR DO INSTITUTO DE MATEMÁTICA**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS**

ISNALDO ISAAC BARBOSA  
Autenticado Digitalmente



**Universidade Federal de Alagoas**

**Instituto de Matemática**

**PORTARIA Nº 20 DE 6 DE AGOSTO DE 2021**

**O DIRETOR DO INSTITUTO DE MATEMÁTICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS**, no uso de suas atribuições legais, estatutárias e regimentais, resolve:

Nomear os docentes relacionados abaixo para comporem a Comissão de Distribuição de Carga Horária do IM UFAL para o Semestre Letivo 2021.1, no período de 9 de agosto de 2021 à 22 de outubro de 2021, conforme resolução nº 01/2019:

Representante da Direção do IM: Profa. Dra. Juliana Roberto Theodoro de Lima - SIAPE Nº 2347015;

Representante do curso de Matemática Bacharelado: Prof. Dr. Renan Dantas Medrado – SIAPE Nº 1412975;

Representante do curso de Matemática Licenciatura: Prof. Dr. Rafael Nobrega de Oliveira Lucena - SIAPE Nº 1226894;

Representante do PPGMAT: Prof. Dr. Abraão Mendes do Rego Gouveia - SIAPE Nº 2395847;

Representante do PROFMAT: Prof. Dr. Márcio Henrique Batista da Silva - SIAPE Nº 2474631.

**ISNALDO ISAAC BARBOSA**

**SIAPE 2647632**

**DIRETOR DO INSTITUTO DE MATEMÁTICA**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS**

ISNALDO ISAAC BARBOSA  
Autenticado Digitalmente



**Universidade Federal de Alagoas**

**Instituto de Matemática**

**PORTARIA Nº 8 DE 29 DE MARÇO DE 2021**

**O DIRETOR DO INSTITUTO DE MATEMÁTICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS**, no uso de suas atribuições legais, estatutárias e regimentais, resolve:

Nomear os docentes relacionados abaixo para comporem a Comissão de Distribuição de Carga Horária do IM UFAL para o Semestre Letivo 2020.2, conforme resolução nº 01/2019:

Representante da Direção do IM: Profa. Dra. Juliana Roberto Theodoro de Lima - SIAPE Nº 2347015;

Representante do curso de Matemática Bacharelado: Prof. Dr. Renan Dantas Medrado – SIAPE Nº 1412975;

Representante do curso de Matemática Licenciatura: Prof. Dr. Rafael Nobrega de Oliveira Lucena - SIAPE Nº 1226894;

Representante dos cursos de Pós-Graduação em Matemática: Prof. Dr. Márcio Henrique Batista da Silva - SIAPE Nº 2474631.

**ISNALDO ISAAC BARBOSA**

**SIAPE 2647632**

**DIRETOR DO INSTITUTO DE MATEMÁTICA**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS**

ISNALDO ISAAC BARBOSA  
Autenticado Digitalmente



## DECLARAÇÃO

**Declaramos para os devidos fins, que o professor Rafael Nóbrega de Oliveira Lucena, matrícula/SIAPE N° 1226894, participou da comissão de distribuição de carga horária do Instituto de Matemática, referente ao semestre 2019.2.**

**Maceió/AL 13 de agosto de 2021.**



Juliana R. Theodoro de Lima  
MAT. /SIAPE N° 2347015  
Vice-Diretora do IM  
UFAL



Documento assinado digitalmente

Juliana Roberta Theodoro de Lima

Data: 16/08/2021 18:10:56-0300

Verifique em <https://verificador.itl.br>



## DECLARAÇÃO

**Declaramos para os devidos fins, que o professor Rafael Nóbrega de Oliveira Lucena, matrícula/SIAPE N° 1226894, participou da comissão de distribuição de carga horária do Instituto de Matemática, referente ao semestre 2019.1.**

**Maceió/AL 02 de agosto de 2021.**



Documento assinado digitalmente

Isnaldo Isaac Barbosa

Data: 03/08/2021 13:07:05-0300

Verifique em <https://verificador.itl.br>



**Universidade Federal de Alagoas  
Instituto de Matemática**

**PORTARIA Nº 15 DE 1 DE JUNHO DE 2021**

**O DIRETOR DO INSTITUTO DE MATEMÁTICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS**, no uso de suas atribuições legais e estatutárias, e de acordo com deliberação tomada da Reunião Extraordinária do CONSIM, ocorrida em 14 de maio de 2021, resolve:

Designar os docentes relacionados abaixo para comporem a Comissão de Avaliação de Estágio Probatório dos Docentes do Instituto de Matemática, tendo vigência de dois anos a partir da data desta portaria, conforme aprovação do Conselho do Instituto de Matemática:

Rafael Nóbrega de Oliveira Lucena – SIAPE: 1226894 (Presidente)

Abraão Mendes do Rego Gouveia – SIAPE: 2395847

Carlos Gonçalves dos Reis Filho – SIAPE: 2972316

Marcos Ranieri da Silva – SIAPE: 2346971

**ISNALDO ISAAC BARBOSA**

**SIAPE 2647632**

**DIRETOR DO INSTITUTO DE MATEMÁTICA**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS**

ISNALDO ISAAC BARBOSA  
Autenticado Digitalmente



Universidade Federal de Alagoas

Pró-reitoria de Graduação

### **PORTARIA Nº 4, DE 21 DE JANEIRO DE 2020**

**A PRÓ-REITORA DE GRADUAÇÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS**, no uso das atribuições que lhe confere o artigo 1º da Portaria nº 205, de 28 de fevereiro de 2018, e tendo em vista o que consta no Processo nº 23065.044891/2019-75, resolve:

Art. 1º Alterar, de acordo com os artigos 25 e 26 do Regimento Geral da UFAL, a Portaria PROGRAD nº 343, de 04 de dezembro de 2019, publicada no Boletim de Pessoal nº 216, de 06/12/2019, que designou o Colegiado do Curso de Graduação em Matemática (Licenciatura), Campus A.C Simões/ IM/UFAL, com a nova redação a seguir:

#### **DOCENTES TITULARES**

José Carlos Almeida de Lima / SIAPE 1121301 (Coordenador)

Luis Guillermo Martinez Maza / SIAPE 1825495 (Vice-Coodenador)

Adelailson Peixoto da Silva / SIAPE 1514552

Ivan Araújo Cordeiro de Albuquerque / SIAPE 1120266

Rafael Nóbrega de Oliveira Lucena / SIAPE 1226894

#### **DOCENTES SUPLENTES**

Feliciano Marcílio Aguiar Vitória / SIAPE 1165266

Krerley Irraciel Martins Oliveira / SIAPE 1367734

Carlos Gonçalves do Rei Filho / SIAPE 2972316

Cícero Tiarlos Nogueira Cruz / SIAPE 2346806

Abraão Mendes do Rêgo / SIAPE 2395847

#### **REPRESENTANTE DOS TÉCNICOS ADMINISTRATIVOS:**

TITULAR: Victor Hugo de Sousa Ramos / SIAPE 1643101

SUPLENTE: Edja Medeiros Silveira / SIAPE 1121246

**REPRESENTANTE DOS DISCENTES**

TITULAR: Victor Ferreira de Araújo Santos / Matrícula 17110530

SUPLENTE: Saymon Igor Pinheiro da Silva Lima / Matrícula 17110082

Art. 2º Homologar os atos praticados deste colegiado a partir de 01 de novembro de 2019.

Art. 3º O presente mandato compreende o biênio de novembro/2019 a novembro/2021.

SANDRA REGINA PAZ

SANDRA REGINA PAZ DA SILVA  
Autenticado Digitalmente



Universidade Federal de Alagoas

Pró-reitoria de Graduação

### **PORTARIA Nº 88, DE 08 DE MAIO DE 2020**

**O PRÓ-REITOR DE GRADUAÇÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS**, no uso das atribuições que lhe confere o artigo 1º da Portaria nº 205, de 28 de fevereiro de 2018, e tendo em vista o que consta no Processo nº 23065.009145/2020-82, resolve:

Art. 1º Alterar, de acordo com os artigos 25 e 26 do Regimento Geral da UFAL, a Portaria PROGRAD nº 308, de 17 de outubro de 2019, publicada no Boletim de Pessoal nº 187, de 21/10/2019, que designou o Colegiado do Curso de Graduação em Matemática (Bacharelado), Campus A.C Simões/IM/UFAL, com a nova redação a seguir:

#### **DOCENTES TITULARES**

Márcio Cavalcante de Melo / SIAPE 1302974 (Coordenador)

Cícero Tiarlos Nogueira Cruz / SIAPE 2346806 (Vice-coordenador)

Carlos Gonçalves do Rei Filho / SIAPE 2972316

Feliciano Marcílio Aguiar Vitorio / SIAPE 1165266

Wagner Ranter Gouveia da Silva / SIAPE 2361840

#### **DOCENTES SUPLENTE**

Adelailson Peixoto da Silva / SIAPE 1514552

André Luiz Flores / SIAPE 1543805

José Carlos Almeida de Lima / SIAPE 1121301

Krerley Irraciel Martins Oliveira / SIAPE 1367734

Rafael Nóbrega de Oliveira Lucena / SIAPE 1226894

#### **REPRESENTANTE DOS TÉCNICOS ADMINISTRATIVOS**

TITULAR: Victor Hugo de Souza Ramos / SIAPE 1643101

SUPLENTE: Ana Maria Santos de Mendonça / SIAPE 2043495

**REPRESENTANTE DOS DISCENTES**

TITULAR: Maxmiliam Barros Siqueira / Matrícula 17110499

SUPLENTE: Hegel Marinho Viana Filho / Matrícula 17112907

Art. 2º Homologar os atos praticados deste colegiado a partir de 17 de outubro de 2019.

Art. 3º O presente mandato compreende o biênio de 17/10/2019 16/10/2021.

AMAURI DA SILVA BARROS

AMAURI DA SILVA BARROS  
Autenticado Digitalmente



## DECLARAÇÃO

Declaro para os devidos fins que o professor **Rafael Nóbrega de Oliveira Lucena**, matrícula Siape 1226894 é coordenador do Projeto PIBIC 2020-2021 intitulado “*Sistemas Dinâmicos Contínuos e Discretos*”, no qual orienta os seguintes estudantes em nível de iniciação científica:

1. Gleydson Santos da Silva;
2. Symon Igor Pinheiro da Silva Lima;
3. Helio Henrique Ferreira Lins;
4. Weverson Clayton da Gama Franco.

Marcio Henrique Batista da Silva  
Representante do IM no Comitê Assessor PIBIC/UFAL



Documento assinado digitalmente  
Marcio Henrique Batista da Silva  
Data: 02/08/2021 18:55:50-0300  
Verifique em <https://verificador.itl.br>



Início Novo Projeto

## Meus Projetos

**Importante:** Antes de submeter um novo projeto, leia o edital do PIBIC para conhecer as normas do atual processo de seleção.

MODELO RELATORIO-PARCIAL 2020-2021.DOCX (15/01/2021)

RELATORIO FINAL 2020-2021.DOCX (19/07/2021)

PLANILHA PONTUAÇÃO PIBIC 2020-2021 (13.04).XLSX (13/04/2020)

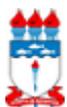
MODELO-PROJETO-PIBIC-2020-2021.ODT (30/03/2020)

Projeto	Ano	Situação	Opções	
Sistemas Dinâmicos Contínuos e Discretos	2020	Submetido	Visualizar	Excluir

## Relatórios para Validação

### Relatórios Parciais

Nome	Autor	Baixar	Situação	Opções
Propriedades Topológicas e Ergódicas do Shift de Bernoulli	GLEYDSON SANTOS DA SILVA	Baixar	Adequado	Alterar para Inadequado
Propriedades Espectrais do Operador de Transferência do Shift de Bernoulli	SYMON IGOR PINHEIRO DA SILVA LIMA	Baixar	Adequado	Alterar para Inadequado
Equações Diferenciais Não-Lineares	HELIO HENRIQUE FERREIRA LINS	Baixar	Adequado	Alterar para Inadequado
Equações Diferenciais Lineares	WEVERSON CLAYTON DA GAMA FRANCO	Baixar	Adequado	Alterar para Inadequado



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MATEMÁTICA

**DECLARAÇÃO Nº 794 / 2021 - PPGMAT (11.00.43.60.03)**

**Nº do Protocolo: 23065.019702/2021-26**

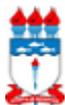
**Maceió-AL, 03 de agosto de 2021.**

Declara-se, para os devidos fins, que o professor RAFAEL NOBREGA DE OLIVEIRA LUCENA, matrícula Siape 1226894, é orientador de Jandir Gomes de Souza Tavares, mestrando do Programa de Pós-Graduação em Matemática da Universidade Federal de Alagoas. Outrossim, informa-se que a orientação citada teve início em 04 de janeiro de 2021.

*(Assinado digitalmente em 03/08/2021 10:33 )*

MARCIO HENRIQUE BATISTA DA SILVA  
COORDENADOR DE POS-GRADUACAO - TITULAR  
IM (11.00.43.60)  
Matrícula: 2474631

Para verificar a autenticidade deste documento entre em  
<https://sipac.sig.ufal.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **794**, ano:  
**2021**, tipo: **DECLARAÇÃO**, data de emissão: **03/08/2021** e o código de verificação:  
**bdd46ba242**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS  
INSTITUTO DE MATEMÁTICA**

**DECLARAÇÃO Nº 798 / 2021 - IM (11.00.43.60)**

**Nº do Protocolo: 23065.019780/2021-54**

**Maceió-AL, 03 de agosto de 2021.**

## **DECLARAÇÃO**

Declaro, para os devidos fins, que o docente **RAFAEL NÓBREGA DE OLIVEIRA LUCENA** (siape nº 1226894) está orientando o Trabalho de Conclusão de Curso do discente GLEYDSON SANTOS DA SILVA (matrícula nº 17110779), do curso de Matemática Bacharelado, intitulado "PROPRIEDADES ERGÓDICAS DO SHIFT DE BERNOULLI", desde o mês de fevereiro de 2020.

*(Assinado digitalmente em 04/08/2021 09:12 )*

MARCIO CAVALCANTE DE MELO  
COORDENADOR  
IM (11.00.43.60)  
Matrícula: 1302974

Para verificar a autenticidade deste documento entre em  
<https://sipac.sig.ufal.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **798**, ano:  
**2021**, tipo: **DECLARAÇÃO**, data de emissão: **03/08/2021** e o código de verificação:  
**459f7960ce**



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS  
INSTITUTO DE MATEMÁTICA

**DECLARAÇÃO Nº 799 / 2021 - IM (11.00.43.60)**

**Nº do Protocolo: 23065.019782/2021-97**

**Maceió-AL, 03 de agosto de 2021.**

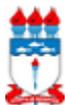
## DECLARAÇÃO

Declaro, para os devidos fins, que o docente **RAFAEL NÓBREGA DE OLIVEIRA LUCENA** (siape nº 1226894), está orientando o Trabalho de Conclusão de Curso do discente WEVERSON CLAYTON DA GAMA FRANCO (matrícula 17110084), do curso de Matemática Licenciatura, intitulado "TEOREMA DO PONTO FIXO DE BANACH E APLICAÇÕES EM MODELOS EPIDÊMICOS", desde o mês de abril de 2020.

*(Assinado digitalmente em 05/08/2021 00:04 )*

JOSE CARLOS ALMEIDA DE LIMA  
COORDENADOR DE GRADUACAO  
IM (11.00.43.60)  
Matrícula: 1121301

Para verificar a autenticidade deste documento entre em  
<https://sipac.sig.ufal.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **799**, ano:  
**2021**, tipo: **DECLARAÇÃO**, data de emissão: **03/08/2021** e o código de verificação:  
**60e0ec81a4**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS  
INSTITUTO DE MATEMÁTICA**

**DECLARAÇÃO Nº 800 / 2021 - IM (11.00.43.60)**

**Nº do Protocolo: 23065.019783/2021-70**

**Maceió-AL, 03 de agosto de 2021.**

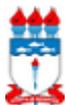
## **DECLARAÇÃO**

Declaro, para os devidos fins, que o docente **RAFAEL NÓBREGA DE OLIVEIRA LUCENA** (siape nº 1226894), está orientando o Trabalho de Conclusão de Curso do discente SYMON IGOR PINHEIRO DA SILVA LIMA (matrícula 17110082), do curso de Matemática Licenciatura, intitulado "SPECTRAL GAP PARA O SHIFT DE BERNOULLI", desde o mês de abril de 2020.

*(Assinado digitalmente em 05/08/2021 00:05 )*

JOSE CARLOS ALMEIDA DE LIMA  
COORDENADOR DE GRADUACAO  
IM (11.00.43.60)  
Matrícula: 1121301

Para verificar a autenticidade deste documento entre em  
<https://sipac.sig.ufal.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **800**, ano:  
**2021**, tipo: **DECLARAÇÃO**, data de emissão: **03/08/2021** e o código de verificação:  
**ec38d749b3**



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS  
INSTITUTO DE MATEMÁTICA

**DECLARAÇÃO Nº 801 / 2021 - IM (11.00.43.60)**

**Nº do Protocolo: 23065.019784/2021-43**

**Maceió-AL, 03 de agosto de 2021.**

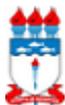
## **DECLARAÇÃO**

Declaro, para os devidos fins, que o docente **RAFAEL NÓBREGA DE OLIVEIRA LUCENA** (siape nº 1226894) está orientando o Trabalho de Conclusão de Curso do discente HÉLIO HENRIQUE FERREIRA LINS (matrícula nº 18110514), do curso de Matemática Licenciatura, intitulado "A FÓRMULA INTEGRAL DE CAUCHY", desde o mês de abril de 2020.

*(Assinado digitalmente em 05/08/2021 00:05 )*

JOSE CARLOS ALMEIDA DE LIMA  
COORDENADOR DE GRADUACAO  
IM (11.00.43.60)  
Matrícula: 1121301

Para verificar a autenticidade deste documento entre em  
<https://sipac.sig.ufal.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **801**, ano:  
**2021**, tipo: **DECLARAÇÃO**, data de emissão: **03/08/2021** e o código de verificação:  
**d667b4eaf3**



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS  
INSTITUTO DE MATEMÁTICA

**DECLARAÇÃO Nº 803 / 2021 - IM (11.00.43.60)**

**Nº do Protocolo: 23065.019824/2021-30**

**Maceió-AL, 04 de agosto de 2021.**

## DECLARAÇÃO

Declaro, para os devidos fins, que o docente **RAFAEL NÓBREGA DE OLIVEIRA LUCENA** (Siape nº 1226894), está orientando o Trabalho de Conclusão de Curso do discente MAURÍCIO MACIEL FERREIRA (matrícula 18110641), do curso de Matemática Bacharelado, intitulado "OS TEOREMAS DO GRÁFICO FECHADO, DA LIMITAÇÃO UNIFORME, DA APLICAÇÃO ABERTA E APLICAÇÕES", desde o mês de fevereiro de 2020.

*(Assinado digitalmente em 04/08/2021 15:59 )*

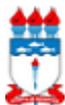
MARCIO CAVALCANTE DE MELO

COORDENADOR

IM (11.00.43.60)

Matrícula: 1302974

Para verificar a autenticidade deste documento entre em  
<https://sipac.sig.ufal.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **803**, ano:  
**2021**, tipo: **DECLARAÇÃO**, data de emissão: **04/08/2021** e o código de verificação:  
**91d844fc6a**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS  
INSTITUTO DE MATEMÁTICA**

**DECLARAÇÃO Nº 795 / 2021 - IM (11.00.43.60)**

**Nº do Protocolo: 23065.019775/2021-92**

**Maceió-AL, 03 de agosto de 2021.**

## **DECLARAÇÃO**

Declaro, para os devidos fins, que o docente **RAFAEL NÓBREGA DE OLIVEIRA LUCENA** (siape nº 1226894), orientou o Trabalho de Conclusão de Curso da discente do Curso de Matemática Bacharelado, MARTA DE FÁTIMA SEVERIANO DE OLIVEIRA, intitulado "TEOREMA ERGÓDICO DE BIRKHOFF E NÚMEROS NORMAIS", cuja defesa foi realizada 20 de fevereiro de 2020.

*(Assinado digitalmente em 04/08/2021 09:13 )*

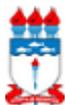
MARCIO CAVALCANTE DE MELO

COORDENADOR

IM (11.00.43.60)

Matrícula: 1302974

Para verificar a autenticidade deste documento entre em  
<https://sipac.sig.ufal.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **795**, ano:  
**2021**, tipo: **DECLARAÇÃO**, data de emissão: **03/08/2021** e o código de verificação:  
**bb250ece58**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS  
INSTITUTO DE MATEMÁTICA**

**DECLARAÇÃO Nº 797 / 2021 - IM (11.00.43.60)**

**Nº do Protocolo: 23065.019779/2021-81**

**Maceió-AL, 03 de agosto de 2021.**

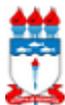
**DECLARAÇÃO**

Declaro, para os devidos fins, que o docente **RAFAEL NÓBREGA DE OLIVEIRA LUCENA** (siape nº 1226894), participou da Banca Examinadora do Trabalho de Conclusão de Curso da discente MARTA DE FÁTIMA SEVERIANO DE OLIVEIRA, do curso de Matemática Bacharelado, intitulado "TEOREMA ERGÓDICO DE BIRKHOFF E NÚMEROS NORMAIS", cuja defesa foi realizada em 20 de fevereiro de 2020.

*(Assinado digitalmente em 04/08/2021 09:12 )*

MARCIO CAVALCANTE DE MELO  
COORDENADOR  
IM (11.00.43.60)  
Matrícula: 1302974

Para verificar a autenticidade deste documento entre em  
<https://sipac.sig.ufal.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **797**, ano:  
**2021**, tipo: **DECLARAÇÃO**, data de emissão: **03/08/2021** e o código de verificação:  
**052cbc2ba3**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS  
INSTITUTO DE MATEMÁTICA**

**DECLARAÇÃO Nº 796 / 2021 - IM (11.00.43.60)**

**Nº do Protocolo: 23065.019777/2021-38**

**Maceió-AL, 03 de agosto de 2021.**

## **DECLARAÇÃO**

Declaro, para os devidos fins, que o docente **RAFAEL NÓBREGA DE OLIVEIRA LUCENA** (siape nº 1226894), participou da Banca Examinadora do Trabalho de Conclusão de Curso do discente CÍCERO CALHEIROS DOS SANTOS FILHO, do curso de Matemática Bacharelado, intitulado "Um link entre sistemas dinâmicos e teoria dos números, cuja defesa foi realizada em 08 de março de 2021.

*(Assinado digitalmente em 04/08/2021 09:13 )*

MARCIO CAVALCANTE DE MELO

COORDENADOR

IM (11.00.43.60)

Matrícula: 1302974

Para verificar a autenticidade deste documento entre em  
<https://sipac.sig.ufal.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **796**, ano:  
**2021**, tipo: **DECLARAÇÃO**, data de emissão: **03/08/2021** e o código de verificação:  
**c4bdd59e3e**

## PAPER

# Hölder regularity and exponential decay of correlations for a class of piecewise partially hyperbolic maps

Rafael A Bilbao<sup>1</sup>, Ricardo Bioni<sup>2</sup>  and Rafael Lucena<sup>4,3</sup> 

Published 20 October 2020 • © 2020 IOP Publishing Ltd & London Mathematical Society

Nonlinearity, Volume 33, Number 12

**Citation** Rafael A Bilbao *et al* 2020 *Nonlinearity* **33** 6790

rafael.alvarez@uptc.edu.co

ricardo.bioni@hotmail.com

rafael.lucena@im.ufal.br

<sup>1</sup> Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Avenida Central del Norte 39-115, Sede Central Tunja, Boyacá, 150003, Colombia

<sup>2</sup> Rua Costa Bastos 34, Santa Teresa Rio de Janeiro, Brasil

<sup>3</sup> Universidade Federal de Alagoas - Instituto de Matemática, Av. Lourival Melo Mota, S/N Tabuleiro do Martins Maccio-AL, 57072-900, Brasil

<sup>4</sup> Author to whom any correspondence should be addressed.

Ricardo Bioni  <https://orcid.org/0000-0002-2221-6190>

Rafael Lucena  <https://orcid.org/0000-0001-5608-1223>

Received 19 November 2019

Revised 31 May 2020

Accepted 22 July 2020

Published 20 October 2020



<https://doi.org/10.1088/1361-6544/aba888>

Buy this article in print

 Journal RSS

Sign up for new issue notifications

This site uses cookies. By continuing to use this site you agree to our use of cookies. To find out more, see our [Privacy and Cookies policy](#).

Create citation alert



## Abstract

We consider a class of endomorphisms which contains a set of piecewise partially hyperbolic skew-products with a non-uniformly expanding base map. The aimed transformation preserves a foliation which is almost everywhere uniformly contracted with possible discontinuity sets, which are parallel to the contracting direction. We prove that the associated transfer operator, acting on suitable anisotropic normed spaces, has a spectral gap (on which we have quantitative estimation) and the disintegration of the unique invariant physical measure, along the stable leaves, is  $\zeta$ -Hölder. We use this fact to obtain exponential decay of correlations on the set of  $\zeta$ -Hölder functions.

Export citation and abstract

[BibTeX](#)[RIS](#)

◀ **Previous** article in issue

**Next** article in issue ▶



Title

Jou

Author

Key

Home (<https://www.aims.org>:443/)

Journals

Books

Conferences (<https://www.aims.org>:443/conferences/index.html)News (<https://www.aims.org>:443/common\_news/col

Order

Contact (<https://www.aims.org>:443/common\_news/column/contact)

About

Login (<https://www.aims.org>:443/member/column/login)

◀ Previous Article **DCDS Home** (<https://www.aims.org>:443/journal/1078- This Issue (<https://www.aims.org>:443/journal/1078- Next Article ▶

(/article/doi/10.3934/dcds.2020080) 0947) 0947/2020/40(3) (/article/doi/10.3934/dcds.2020078

March 2020, 40(3) (<https://www.aims.org>:443/journal/1078-0947/2020/40(3): 1309-1360. doi: 10.3934/dcds.2020079 (<http://dx.doi.org/10.3934/dcds.2020079>)

## Spectral gap and quantitative statistical stability for systems with contracting fibers and Lorenz-like maps

Stefano Galatolo<sup>1</sup>, (mailto:stefano.galatolo@unipi.it) and Rafael Lucena<sup>2</sup>, (mailto:rafael.lucena@im.ufal.br)

1. Dipartimento di Matematica, Università di Pisa, Largo Pontecorvo 5, 56100 Pisa, Italy

2. Instituto de Matemática, Av. Lourival Melo Mota, Tabuleiro do Martins, s/n, Maceió -AL, CEP 57072-900, Brazil

Abstract

Full Text(HTML)

Related Papers

We consider transformations preserving a contracting foliation, such that the associated quotient map satisfies a Lasota-Yorke inequality. We prove that the associated transfer operator, acting on suitable normed spaces, has a spectral gap (on which we have quantitative estimation).

As an application we consider Lorenz-like two dimensional maps (piecewise hyperbolic with unbounded contraction and expansion rate): we prove that those systems have a spectral gap and we show a quantitative estimate for their statistical stability. Under deterministic perturbations of the system of size  $\delta$ , the physical measure varies continuously, with a modulus of continuity  $O(\delta \log \delta)$ , which is asymptotically optimal for this kind of piecewise smooth maps.

**Keywords:** Spectral gap, statistical properties, Lorenz-Like, transfer operator, stability.

**Mathematics Subject Classification:** Primary: 37A25, 37A10; Secondary: 37C30, 37D50.

**Citation:** Stefano Galatolo, Rafael Lucena. Spectral gap and quantitative statistical stability for systems with contracting fibers and Lorenz-like maps. *Discrete & Continuous Dynamical Systems*, 2020, 40 (3) : 1309-1360. doi: 10.3934/dcds.2020079 (<http://dx.doi.org/10.3934/dcds.2020079>)

### References:

- [1] J. F. Alves and M. Soufi, Statistical stability of geometric Lorenz attractors, *Fund. Math.*, **224** (2014), 219-231. doi: 10.4064/fm224-3-2. [crossref](https://doi.org/10.4064/fm224-3-2) (<http://dx.doi.org/10.4064/fm224-3-2>) [Math Review](https://mathscinet.ams.org/mathscinet-getitem?mr=MR3194415&return=pdf) (<https://mathscinet.ams.org/mathscinet-getitem?mr=MR3194415&return=pdf>) Google Scholar (<http://scholar.google.com/scholar?q=Statistical+stability+of+geometric+Lorenz+attractors+J.F.Alves+2014>)
- [2] V. Araujo, S. Galatolo and M. Pacifico, Decay of correlations for maps with uniformly contracting fibers and logarithm law for singular hyperbolic attractors, *Math. Z.*, **276** (2014), 1001-1048. doi: 10.1007/s00209-013-1231-0. [crossref](https://doi.org/10.1007/s00209-013-1231-0) (<http://dx.doi.org/10.1007/s00209-013-1231-0>) [Math Review](https://mathscinet.ams.org/mathscinet-getitem?mr=MR3175169&return=pdf) (<https://mathscinet.ams.org/mathscinet-getitem?mr=MR3175169&return=pdf>) Google Scholar (<http://scholar.google.com/scholar?q=Decay+of+correlations+for+maps+with+uniformly+contracting+fibers+and+logarithm+law+for+singular+hyperbolic+attractors+V.Araujo+2014>)
- [3] V. Araujo and M. Pacifico, *Three-Dimensional Flows, A Series of Modern Surveys in Mathematics*, 53, Springer, Heidelberg, 2010. doi: 10.1007/978-3-642-11414-4. [crossref](https://doi.org/10.1007/978-3-642-11414-4) (<http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-11414-4>) [Math Review](https://mathscinet.ams.org/mathscinet-getitem?mr=MR2662317&return=pdf) (<https://mathscinet.ams.org/mathscinet-getitem?mr=MR2662317&return=pdf>) Google Scholar (<http://scholar.google.com/scholar?q=V.Araujo+and+M.Pacifico,+Three-Dimensional+Flows,+A+Series+of+Modern+Surveys+in+Mathematics,+53,+Springer,+Heidelberg,+2010.>)
- [4] W. Bahsoun and M. Ruziboev, On the statistical stability of Lorenz attractors with a  $C^{1+\alpha}$  stable foliation, *Ergodic Theory Dynam. Systems*, **39** (2019), 3169-3184. doi: 10.1017/etds.2018.28. [crossref](https://doi.org/10.1017/etds.2018.28) (<http://dx.doi.org/10.1017/etds.2018.28>) [Math Review](https://mathscinet.ams.org/mathscinet-getitem?mr=MR4027544&return=pdf) (<https://mathscinet.ams.org/mathscinet-getitem?mr=MR4027544&return=pdf>) Google Scholar (<http://scholar.google.com/scholar?q=On+the+statistical+stability+of+Lorenz+attractors+with+a+C^{1+alpha}+stable+foliation+W.Bahsoun+2019>)
- [5] V. Baladi, The quest for the ultimate anisotropic Banach space, *J. Stat. Phys.*, **166** (2017), 525-557. doi: 10.1007/s10955-016-1663-0. [crossref](https://doi.org/10.1007/s10955-016-1663-0) (<http://dx.doi.org/10.1007/s10955-016-1663-0>) [Math Review](https://mathscinet.ams.org/mathscinet-getitem?mr=MR3607580&return=pdf) (<https://mathscinet.ams.org/mathscinet-getitem?mr=MR3607580&return=pdf>) Google Scholar (<http://scholar.google.com/scholar?q=The+quest+for+the+ultimate+anisotropic+Banach+space+V.Baladi+2017>)
- [6] V. Baladi, *Positive Transfer Operators and Decay of Correlations*, Advanced Series in Nonlinear Dynamics, 16, World Scientific Publishing Co., Inc., River Edge, NJ, 2000. doi: 10.1142/9789812813633. [crossref](https://doi.org/10.1142/9789812813633) (<http://dx.doi.org/10.1142/9789812813633>) [Math Review](https://mathscinet.ams.org/mathscinet-getitem?mr=MR1793194&return=pdf) (<https://mathscinet.ams.org/mathscinet-getitem?mr=MR1793194&return=pdf>) Google Scholar (<http://scholar.google.com/scholar?q=V.Baladi,+Positive+Transfer+Operators+and+Decay+of+Correlations,+Advanced+Series+in+Nonlinear+Dynamics,+16,+World+Scientific+Publishing+Co.,+Inc.,+River+Edge,+NJ,+2000.>)
- [7] V. Baladi and M. Tsujii, Anisotropic Hölder and Sobolev spaces for hyperbolic diffeomorphisms, *Ann. Inst. Fourier (Grenoble)*, **57** (2007), 127-154. doi: 10.5802/aif.2253. [crossref](https://doi.org/10.5802/aif.2253) (<http://dx.doi.org/10.5802/aif.2253>) [Math Review](https://mathscinet.ams.org/mathscinet-getitem?mr=MR2313087&return=pdf) (<https://mathscinet.ams.org/mathscinet-getitem?mr=MR2313087&return=pdf>) Google Scholar (<http://scholar.google.com/scholar?q=Anisotropic+Hölder+and+Sobolev+spaces+for+hyperbolic+diffeomorphisms+V.Baladi+2007>)
- [8] V. Baladi and S. Gouëzel, Banach spaces for piecewise cone-hyperbolic maps, *J. Mod. Dyn.*, **4** (2010), 91-137. doi: 10.3934/jmd.2010.4.91. [crossref](https://doi.org/10.3934/jmd.2010.4.91) (<http://dx.doi.org/10.3934/jmd.2010.4.91>) [Math Review](https://mathscinet.ams.org/mathscinet-getitem?mr=MR2643889&return=pdf) (<https://mathscinet.ams.org/mathscinet-getitem?mr=MR2643889&return=pdf>) Google Scholar (<http://scholar.google.com/scholar?q=Banach+spaces+for+piecewise+cone-hyperbolic+maps+V.Baladi+2010>)
- [9] V. Baladi and S. Gouëzel, Good Banach spaces for piecewise hyperbolic maps via interpolation, *Ann. Inst. H. Poincaré Anal. Non Linéaire*, **26** (2009), 1453-1481. doi: 10.1016/j.anihpc.2009.01.001. [crossref](https://doi.org/10.1016/j.anihpc.2009.01.001) (<http://dx.doi.org/10.1016/j.anihpc.2009.01.001>) [Math Review](https://mathscinet.ams.org/mathscinet-getitem?mr=MR2542733&return=pdf) (<https://mathscinet.ams.org/mathscinet-getitem?mr=MR2542733&return=pdf>) Google Scholar (<http://scholar.google.com/scholar?q=Good+Banach+spaces+for+piecewise+hyperbolic+maps+via+interpolation+V.Baladi+2009>)

- [10] A. Boyarsky and P. Gora, *Laws of Chaos. Invariant Measures and Dynamical Systems in One Dimension*, Probability and its Applications, Birkhäuser, Boston, MA, 1997. doi: 10.1007/978-1-4612-2024-4. [crossref](https://dx.doi.org/10.1007/978-1-4612-2024-4) (<http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4612-2024-4>) [Math Review](https://mathscinet.ams.org/mathscinet-getitem?mr=MR1461536&return=pdf) (<https://mathscinet.ams.org/mathscinet-getitem?mr=MR1461536&return=pdf>) Google Scholar (<http://scholar.google.com/scholar?q=A.+Boyarsky+and+P.+Gora,+Laws+of+Chaos.+Invariant+Measures+and+Dynamical+Systems+in+One+Dimension,+Probability+and+its+Applications,+Birkhäuser,+Boston,+MA,+1997.>)
- [11] O. Butterley and C. Liverani, Smooth Anosov flows: Correlation spectra and stability, *J. Mod. Dyn.*, **1** (2007), 301–322. doi: 10.3934/jmd.2007.1.301. [crossref](https://dx.doi.org/10.3934/jmd.2007.1.301) (<http://dx.doi.org/10.3934/jmd.2007.1.301>) [Math Review](https://mathscinet.ams.org/mathscinet-getitem?mr=MR2285731&return=pdf) (<https://mathscinet.ams.org/mathscinet-getitem?mr=MR2285731&return=pdf>) Google Scholar (<http://scholar.google.com/scholar?q=Smooth+Anosov+flows:+Correlation+spectra+and+stability+O.+Butterley+2007>)
- [12] O. Butterley and I. Melbourne, Disintegration of invariant measures for hyperbolic skew products, *Israel J. Math.*, **219** (2017), 171–188. doi: 10.1007/s11856-017-1477-z. [crossref](https://dx.doi.org/10.1007/s11856-017-1477-z) (<http://dx.doi.org/10.1007/s11856-017-1477-z>) [Math Review](https://mathscinet.ams.org/mathscinet-getitem?mr=MR3642019&return=pdf) (<https://mathscinet.ams.org/mathscinet-getitem?mr=MR3642019&return=pdf>) Google Scholar (<http://scholar.google.com/scholar?q=Disintegration+of+invariant+measures+for+hyperbolic+skew+products+O.+Butterley+2017>)
- [13] M. Demers, A gentle introduction to anisotropic Banach spaces, *Chaos Solitons Fractals*, **116** (2018), 29–42. doi: 10.1016/j.chaos.2018.08.028. [crossref](https://dx.doi.org/10.1016/j.chaos.2018.08.028) (<http://dx.doi.org/10.1016/j.chaos.2018.08.028>) [Math Review](https://mathscinet.ams.org/mathscinet-getitem?mr=MR3887006&return=pdf) (<https://mathscinet.ams.org/mathscinet-getitem?mr=MR3887006&return=pdf>) Google Scholar (<http://scholar.google.com/scholar?q=A+gentle+introduction+to+anisotropic+Banach+spaces+M.+Demers+2018>)
- [14] M. Demers and C. Liverani, Stability of statistical properties in two-dimensional piecewise hyperbolic maps, *Trans. Amer. Math. Soc.*, **360** (2008), 4777–4814. doi: 10.1090/S0002-9947-08-04464-4. [crossref](https://dx.doi.org/10.1090/S0002-9947-08-04464-4) (<http://dx.doi.org/10.1090/S0002-9947-08-04464-4>) [Math Review](https://mathscinet.ams.org/mathscinet-getitem?mr=MR2403704&return=pdf) (<https://mathscinet.ams.org/mathscinet-getitem?mr=MR2403704&return=pdf>) Google Scholar (<http://scholar.google.com/scholar?q=Stability+of+statistical+properties+in+two-dimensional+piecewise+hyperbolic+maps+M.+Demers+2008>)
- [15] M. Demers and H. Z. Zhang, Spectral analysis of the transfer operator for the Lorenz gas, *J. Mod. Dyn.*, **5** (2011), 665–709. doi: 10.3934/jmd.2011.5.665. [crossref](https://dx.doi.org/10.3934/jmd.2011.5.665) (<http://dx.doi.org/10.3934/jmd.2011.5.665>) [Math Review](https://mathscinet.ams.org/mathscinet-getitem?mr=MR2903754&return=pdf) (<https://mathscinet.ams.org/mathscinet-getitem?mr=MR2903754&return=pdf>) Google Scholar (<http://scholar.google.com/scholar?q=Spectral+analysis+of+the+transfer+operator+for+the+Lorenz+gas+M.+Demers+2011>)
- [16] M. Demers and H. Z. Zhang, A functional analytic approach to perturbations of the Lorenz gas, *CComm. Math. Phys.*, **324** (2013), 767–830. doi: 10.1007/s00220-013-1820-0. [crossref](https://dx.doi.org/10.1007/s00220-013-1820-0) (<http://dx.doi.org/10.1007/s00220-013-1820-0>) [Math Review](https://mathscinet.ams.org/mathscinet-getitem?mr=MR3123537&return=pdf) (<https://mathscinet.ams.org/mathscinet-getitem?mr=MR3123537&return=pdf>) Google Scholar (<http://scholar.google.com/scholar?q=A+functional+analytic+approach+to+perturbations+of+the+Lorenz+gas+M.+Demers+2013>)
- [17] S. Galatolo, Statistical properties of dynamics. Introduction to the functional analytic approach, preprint, arXiv: math/1510.02615 (<https://arxiv.org/abs/arXiv:math/1510.02615>). Google Scholar (<http://scholar.google.com/scholar?q=S.+Galatolo,+Statistical+properties+of+dynamics.+Introduction+to+the+functional+analytic+approach,+preprint,+arXiv:+math/1510.02615.>)
- [18] S. Galatolo, Quantitative statistical stability, speed of convergence to equilibrium and partially hyperbolic skew products, *J. Éc. polytech. Math.*, **5** (2018), 377–405. doi: 10.5802/jep.73. [crossref](https://dx.doi.org/10.5802/jep.73) (<http://dx.doi.org/10.5802/jep.73>) [Math Review](https://mathscinet.ams.org/mathscinet-getitem?mr=MR3808889&return=pdf) (<https://mathscinet.ams.org/mathscinet-getitem?mr=MR3808889&return=pdf>) Google Scholar ([http://scholar.google.com/scholar?q=S.+Galatolo,+Quantitative+statistical+stability,+speed+of+convergence+to+equilibrium+and+partially+hyperbolic+skew+products,+J.+Éc.+polytech.+Math.,+5+\(2018\),+377–405.](http://scholar.google.com/scholar?q=S.+Galatolo,+Quantitative+statistical+stability,+speed+of+convergence+to+equilibrium+and+partially+hyperbolic+skew+products,+J.+Éc.+polytech.+Math.,+5+(2018),+377–405.))
- [19] S. Galatolo, I. Nisoli and B. Saussol, An elementary way to rigorously estimate convergence to equilibrium and escape rates, *J. Comput. Dyn.*, **2** (2015), 51–64. doi: 10.3934/jcd.2015.2.51. [crossref](https://dx.doi.org/10.3934/jcd.2015.2.51) (<http://dx.doi.org/10.3934/jcd.2015.2.51>) [Math Review](https://mathscinet.ams.org/mathscinet-getitem?mr=MR3390401&return=pdf) (<https://mathscinet.ams.org/mathscinet-getitem?mr=MR3390401&return=pdf>) Google Scholar (<http://scholar.google.com/scholar?q=An+elementary+way+to+rigorously+estimate+convergence+to+equilibrium+and+escape+rates+S.+Galatolo+2015>)
- [20] S. Galatolo and M. J. Pacifico, Lorenz-like flows: Exponential decay of correlations for the Poincaré map, logarithm law, quantitative recurrence, *Ergodic Theory Dynam. Systems*, **30** (2010), 1703–1737. doi: 10.1017/S0143385709000856. [crossref](https://dx.doi.org/10.1017/S0143385709000856) (<http://dx.doi.org/10.1017/S0143385709000856>) [Math Review](https://mathscinet.ams.org/mathscinet-getitem?mr=MR2736892&return=pdf) (<https://mathscinet.ams.org/mathscinet-getitem?mr=MR2736892&return=pdf>) Google Scholar (<http://scholar.google.com/scholar?q=Lorenz-like+flows:+Exponential+decay+of+correlations+for+the+Poincaré+map,+logarithm+law,+quantitative+recurrence+S.+Galatolo+2010>)
- [21] S. Gouezel and C. Liverani, Banach spaces adapted to Anosov systems, *Ergodic Theory Dynam. Systems*, **26** (2006), 189–217. doi: 10.1017/S0143385705000374. [crossref](https://dx.doi.org/10.1017/S0143385705000374) (<http://dx.doi.org/10.1017/S0143385705000374>) [Math Review](https://mathscinet.ams.org/mathscinet-getitem?mr=MR2201945&return=pdf) (<https://mathscinet.ams.org/mathscinet-getitem?mr=MR2201945&return=pdf>) Google Scholar (<http://scholar.google.com/scholar?q=Banach+spaces+adapted+to+Anosov+systems+S.+Gouezel+2006>)
- [22] C. Ionescu-Tulcea and G. Marinescu, Théorie ergodique pour des classes d'opérateurs non complètement continues, *Ann. of Math. (2)*, **52** (1950), 140–147. doi: 10.2307/1969514. [crossref](https://dx.doi.org/10.2307/1969514) (<http://dx.doi.org/10.2307/1969514>) [Math Review](https://mathscinet.ams.org/mathscinet-getitem?mr=MR37469&return=pdf) (<https://mathscinet.ams.org/mathscinet-getitem?mr=MR37469&return=pdf>) Google Scholar ([http://scholar.google.com/scholar?q=C.+Ionescu-Tulcea+and+G.+Marinescu,+Théorie+ergodique+pour+des+classes+d'opérateurs+non+complètement+continues,+Ann.+of+Math.+2+\(2\),+52+\(1950\),+140–147.](http://scholar.google.com/scholar?q=C.+Ionescu-Tulcea+and+G.+Marinescu,+Théorie+ergodique+pour+des+classes+d'opérateurs+non+complètement+continues,+Ann.+of+Math.+2+(2),+52+(1950),+140–147.))
- [23] G. Keller, Generalized bounded variation and applications to piecewise monotonic transformations, *Z. Wahrsch. Verw. Gebiete*, **69** (1985), 461–478. doi: 10.1007/BF00532744. [crossref](https://dx.doi.org/10.1007/BF00532744) (<http://dx.doi.org/10.1007/BF00532744>) [Math Review](https://mathscinet.ams.org/mathscinet-getitem?mr=MR787608&return=pdf) (<https://mathscinet.ams.org/mathscinet-getitem?mr=MR787608&return=pdf>) Google Scholar (<http://scholar.google.com/scholar?q=Generalized+bounded+variation+and+applications+to+piecewise+monotonic+transformations+G.+Keller+1985>)
- [24] G. Keller and C. Liverani, Stability of the spectrum for transfer operators, *Ann. Scuola Norm. Sup. Pisa Cl. Sci. (4)*, **28** (1999), 141–152. [Math Review](https://mathscinet.ams.org/mathscinet-getitem?mr=MR1679080&return=pdf) (<https://mathscinet.ams.org/mathscinet-getitem?mr=MR1679080&return=pdf>) Google Scholar ([http://scholar.google.com/scholar?q=G.+Keller+and+C.+Liverani,+Stability+of+the+spectrum+for+transfer+operators,+Ann.+Scuola+Norm.+Sup.+Pisa+Cl.+Sci.+4,+28+\(1999\),+141–152.](http://scholar.google.com/scholar?q=G.+Keller+and+C.+Liverani,+Stability+of+the+spectrum+for+transfer+operators,+Ann.+Scuola+Norm.+Sup.+Pisa+Cl.+Sci.+4,+28+(1999),+141–152.))
- [25] A. Lasota and J. Yorke, On the existence of invariant measures for piecewise monotonic transformations, *Trans. Amer. Math. Soc.*, **186** (1973), 481–488. doi: 10.1090/S0002-9947-1973-0335758-1. [crossref](https://dx.doi.org/10.1090/S0002-9947-1973-0335758-1) (<http://dx.doi.org/10.1090/S0002-9947-1973-0335758-1>) [Math Review](https://mathscinet.ams.org/mathscinet-getitem?mr=MR335758&return=pdf) (<https://mathscinet.ams.org/mathscinet-getitem?mr=MR335758&return=pdf>) Google Scholar (<http://scholar.google.com/scholar?q=On+the+existence+of+invariant+measures+for+piecewise+monotonic+transformations+A.+Lasota+1973>)
- [26] C. Liverani, *Invariant Measures and Their Properties. A Functional Analytic Point of View*, Dynamical Systems, Part II, Scuola Norm. Sup., Pisa, 2003, 185–237. [Math Review](https://mathscinet.ams.org/mathscinet-getitem?mr=MR2071241&return=pdf) (<https://mathscinet.ams.org/mathscinet-getitem?mr=MR2071241&return=pdf>) Google Scholar (<http://scholar.google.com/scholar?q=C.+Liverani,+Invariant+Measures+and+Their+Properties,+A+Functional+Analytic+Point+of+View,+Dynamical+Systems,+Part+II,+Scuola+Norm.+Sup.,+Pisa,+2003,+185–237.>)
- [27] C. Liverani, Decay of correlations, *Ann. of Math. (2)*, **142** (1995), 239–301. doi: 10.2307/2118636. [crossref](https://dx.doi.org/10.2307/2118636) (<http://dx.doi.org/10.2307/2118636>) [Math Review](https://mathscinet.ams.org/mathscinet-getitem?mr=MR1343323&return=pdf) (<https://mathscinet.ams.org/mathscinet-getitem?mr=MR1343323&return=pdf>) Google Scholar ([http://scholar.google.com/scholar?q=C.+Liverani,+Decay+of+correlations,+Ann.+of+Math.+2,\(2\),+142+\(1995\),+239–301.](http://scholar.google.com/scholar?q=C.+Liverani,+Decay+of+correlations,+Ann.+of+Math.+2,(2),+142+(1995),+239–301.))
- [28] R. Lucena, *Spectral Gap for Contracting Fiber Systems and Applications*, Ph.D thesis, Universidade Federal do Rio de Janeiro in Brazil, 2015. Google Scholar (<http://scholar.google.com/scholar?q=R.+Lucena,+Spectral+Gap+for+Contracting+Fiber+Systems+and+Applications,+Ph.D+thesis,+Universidade+Federal+do+Rio+de+Janeiro+in+Brazil,+2015.>)
- [29] K. Oliveira and M. Viana, *Fundamentos da Teoria Ergódica*, Coleção Fronteiras da Matemática - SBM, Brazil, 2014. Google Scholar (<http://scholar.google.com/scholar?q=K.+Oliveira+and+M.+Viana,+Fundamentos+da+Teoria+Ergódica,+Coleção+Fronteiras+da+Matemática+-+SBM,+Brazil,+2014.>)
- [30] J. Rousseau-Egele, Un théorème de la limite locale pour une classe de transformations dilatantes et monotones par morceaux, *Ann. Probab.*, **11** (1983), 772–788. doi: 10.1214/aop/1176993522. [crossref](https://dx.doi.org/10.1214/aop/1176993522) (<http://dx.doi.org/10.1214/aop/1176993522>) [Math Review](https://mathscinet.ams.org/mathscinet-getitem?mr=MR704569&return=pdf) (<https://mathscinet.ams.org/mathscinet-getitem?mr=MR704569&return=pdf>) Google Scholar (<http://scholar.google.com/scholar?q=Un+théorème+de+la+limite+locale+pour+une+classe+de+transformations+dilatantes+et+monotones+par+morceaux+J.+Rousseau-Egele+1983>)
- [31] M. Viana, *Stochastic dynamics of deterministic systems*, Brazilian Math. Colloquium, IMPA, 1997, IMPA. Available from: <http://w3.impa.br/viana/out/sdds.pdf> (<http://w3.impa.br/viana/out/sdds.pdf>). Google Scholar (<http://scholar.google.com/scholar?q=M.+Viana,+Stochastic+dynamics+of+deterministic+systems,+Brazilian+Math.+Colloquium,+IMPA,+1997,+IMPA.+Available+from:+http://w3.impa.br/viana/out/sdds.pdf.>)

show all references

We recommend

Statistical properties of one-dimensional expanding maps with singularities of low regularity

Jianyu Chen et al., *Discrete & Continuous Dynamical Systems*

Dynamics of 2-interval piecewise affine maps and Hecke-Mahler series

Michel Laurent et al., *Journal of Modern Dynamics*

Asymptotic behavior of non-expanding piecewise linear maps in the presence of random noise

Fumihiko Nakamura, *Discrete & Continuous Dynamical Systems - Series B*

Stability of the spectral gap for the Boltzmann multi-species operator linearized around non-equilibrium maxwell distributions

Andrea Bondesan et al., *Communications on Pure & Applied Analysis*

Stability of hydrostatic equilibrium to the 2D fractional Boussinesq equations

Liangliang Ma, *Discrete & Continuous Dynamical Systems - Series B*

Organizing centers in parameter space of discontinuous 1D maps. The case of increasing/decreasing branches

Laura Gardini et al., *ESAIM: Proceedings and Surveys*

MAPS WITH MULTIPLE CRITICAL POINTS

World Scientific

Invariant measures for interval translations and some other piecewise continuous maps

Sergey Kryzhevich, *Mathematical Modelling of Natural Phenomena, 2020*

Chaotic Dynamical Systems

World Scientific

Amplyus Launches Kickstarter to Move MiniPCR into Full Production

GenomeWeb, 2014

Powered by  TREND MD

Copyright © 2021 American Institute of Mathematical Sciences