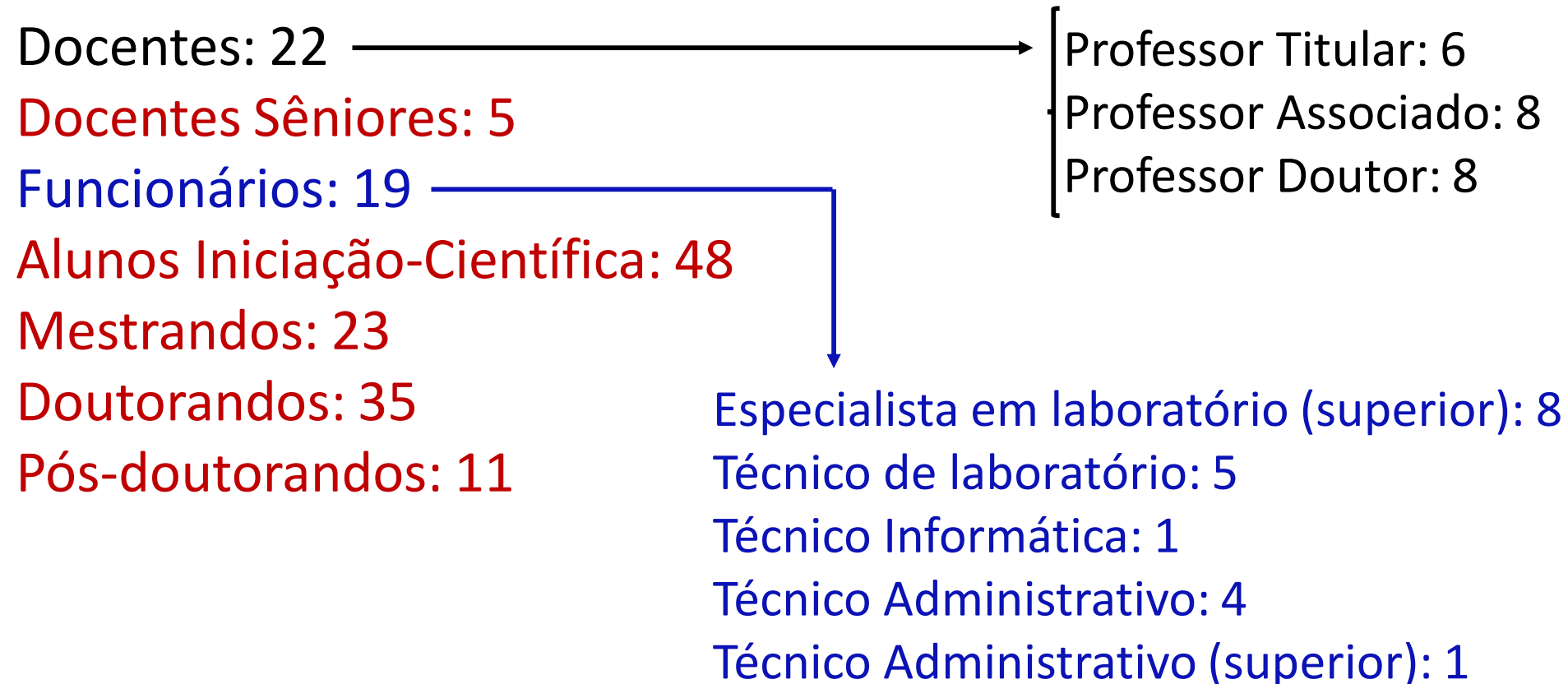


Departamento de Física Geral

Instituto de Física
Universidade de São Paulo

(Setembro 2015)



Grupos de Pesquisa

Teóricos

- Física Estatística
- Física Molecular e Modelagem

Experimentais

- Biofísica
- Fenômenos não Lineares
- Instrumentação e Partículas
- Microrreologia e Fisiologia Molecular
- Óptica e Sistemas Amorfos
- Ressonância Magnética

Física Estatística

Desenvolvimento de pesquisa básica teórica na área de Física Estatística, nas seguintes subáreas:

- 1) transição de fase e fenômenos críticos;
- 2) sistemas desordenados;
- 3) sistemas de interesse biológico;
- 4) cristais líquidos;
- 5) sistemas fora de equilíbrio e dinâmica estocástica;
- 6) sistemas complexos;
- 7) processamento de informação (NAP coordenado por Nestor Caticha);
- 8) física matemática; e
- 9) simulações computacionais (Monte Carlo).

Desenvolvimento de pesquisa

Tânia Tomé Martins de Castro

Professora Titular

Departamento de Física Geral - IFUSP

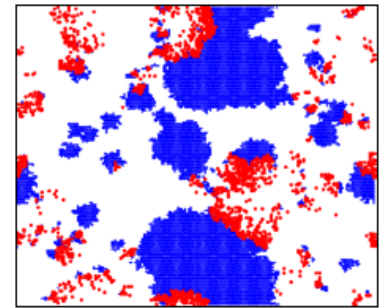
Sistemas investigados

- **Dinâmica de populações: Predador-presa**
- **Espalhamento de epidemias – SIR, SIRS, SIS, SEI e outros modelos**
- **Produção de entropia em sistemas irreversíveis**
- **Outros sistemas**

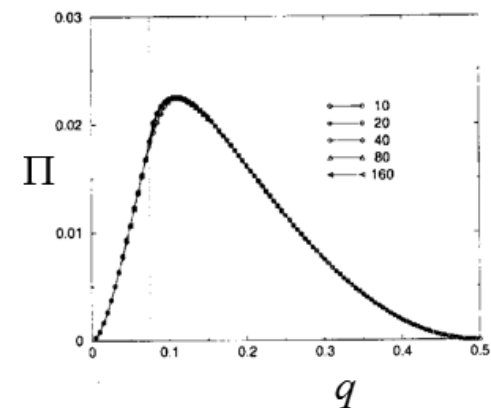
Métodos

Dinâmica Estocástica

- Simulações de Monte Carlo
- Truncamento do conjunto hierárquico de equações de evolução



Padrão espacial acoplado à oscilações temporais em modelo estocástico predador-presa



Produção de entropia Π vs. q

$$\frac{d\Pi}{dq} \sim |q - q_c|^{(\zeta-1)}$$

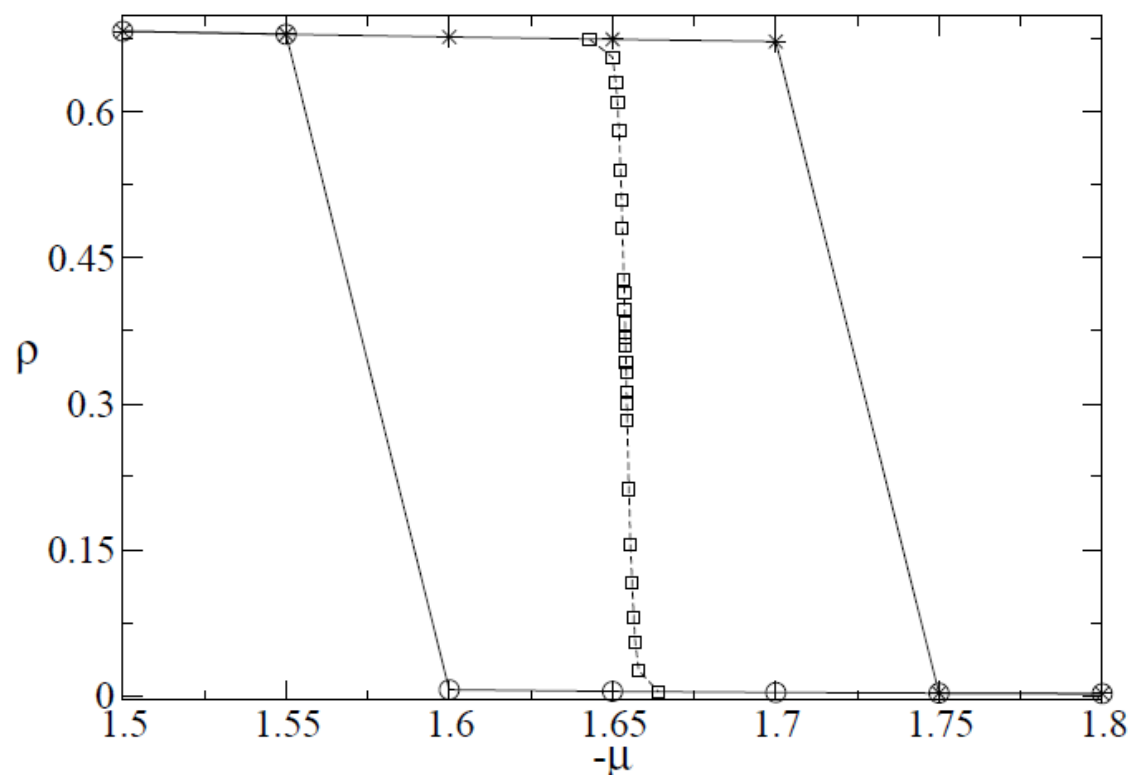
- Bolsista Nível 2 do CNPq desde 2010;
- Orientação em andamento: Carlos Mário Diaz Solano (Ms,CNPq);
- Coordenador projeto FAPESP (Auxílio à Pesquisa): Transições de fase: métodos e processos com estados absorventes R\$ 80.000,00;
- Coordenador projeto CNPq (Universal, faixa A): Transições de fase: métodos e processos com estados absorventes R\$ 8160,00;

Áreas de atuação

- Métodos e algoritmos para transições de fase;
- Mecânica Estatística de não equilíbrio;
- Polimorfismo líquido, anomalias e efeito hidrofóbico em modelos estatísticos simplificados;

Métodos e algoritmos para transições de fase;

- Simulações numéricas → comumente usada em diversos sistemas de interesse ;
- Dificuldades com algoritmos locais na transição de fases



Formulação semi-analítica para transições descontínuas

- Próximo a coexistência de fases ¹

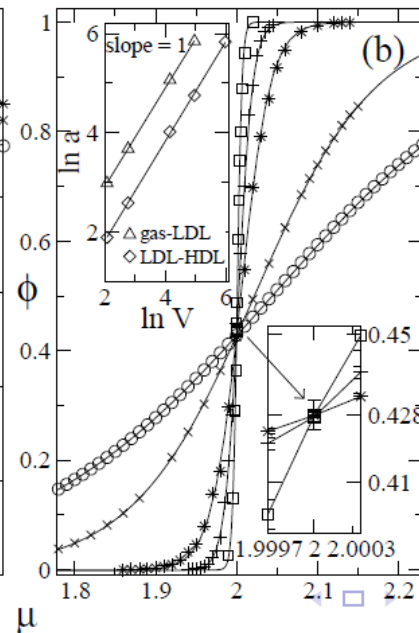
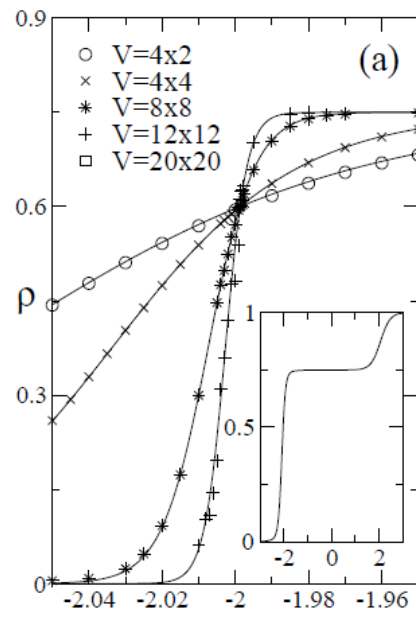
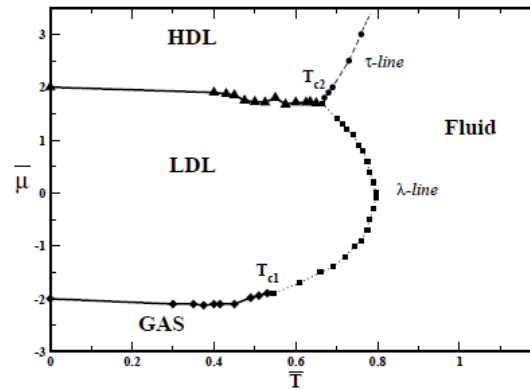
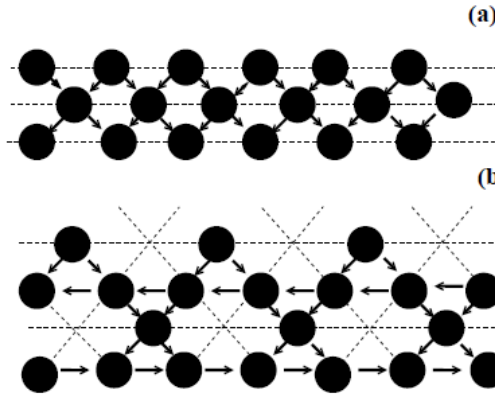
$$W = (b_1 + \sum_{n=2}^{\mathcal{N}} b_n \exp[-a_n y]) / (1 + \sum_{n=2}^{\mathcal{N}} c_n \exp[-a_n y]).$$

- Os coeficientes a_n , b_n and c_n dependem apenas de ξ^* , $f_n'^*$ e outros parâmetros (T and μ) $\rightarrow$ apenas os a_n 's são funções lineares de V ;
- Na transição ($y = 0$), W não depende de V e portanto as curvas $W \times \xi$ se cruzam em $\xi = \xi^*$ $\rightarrow$ método alternativo e simples para localizarmos a transição (já no limite termodinâmico).

¹CEF et al., PRL. **107**, 230601 (2011); CEF et al., J. Chem. Phys **138**, 014105 (2013).

Exemplo

- gás de rede associativo $\rightarrow \mathcal{H} = 2u \sum_{\langle i,j \rangle} \sigma_i \sigma_j [(1 - v/(2u)) - \tau_i^{ij} \tau_j^{ij}] - \mu \sum_i \sigma_i$, onde $\sigma = 0, 1$ e $\tau = 0, 1$;



Publicações mais relevantes

- C. E. Fiore, Phys. Rev. E **78**, 041109 (2008).
- C. E. Fiore, M. M. Szortyka, M. C. Barbosa e V. B. Henriques, J. Chem. Phys. **131**, 164506 (2009).
- M. M. Szortyka, C. E. Fiore, V. B. Henriques and M. C. Barbosa, J. Chem. Phys. **133**, 104904 (2010).
- C. E. Fiore, J. Chem. Phys. **135**, 114107 (2011).
- C. E. Fiore e M. G. E. da Luz, Phys. Rev. Lett **107**, 230601 (2011).
- M. M. Szortyka, C. E. Fiore, M. C. Barbosa and V. B. Henriques, Phys. Rev. E **86**, 031503 (2012).
- C. E. Fiore e M. G. E. da Luz, J. Chem. Phys **138**, 014105 (2013).
- A. Valentim, M. G. E. da Luz e C. E. Fiore Comp. Phys. Comm. **185**, 2046 (2014).
- C. E. Fiore Phys. Rev. E **89**, 022104 (2014).

Física-Matemática

Colaboração envolvendo Domingos H. U. Marchetti e Walter F. Wreszinski (IFUSP), Ovidiu Costin e S. Tanveer (Ohio State University), M. Eulália Vares (UFRJ) e L. Renato Fontes (IME-USP), Errico Presutti e Immacolata Merola (Università di L'Aquila), David Brydges (University of British Columbia), estudantes e jovens pesquisadores, tem por objetivo o estudo de problemas relacionados com o comportamento de Hamiltonianos com dependência temporal em Mecânica Quântica e de modelos em Mecânica Estatística.

1. Mecânica Quântica [O. Costin e S. Tanveer (OSU), D.H.U. Marchetti e W.F. Wreszinski (USP)]

a. *Interação da matéria e radiação* Estimativas em L^∞ para o decaimento da solução de um átomo de Bohr: $i\psi_t = (-\Delta - b/r + V(t, x))\psi$, $x \in \mathbb{R}^3$, $r = |x|$, $V(t, x) = V(t + 2\pi/\omega, x)$ em uma região limitada e fechada de média nula na variável temporal. Estados ligados de Floquet não existem para $V(t, x)$ da forma $2\Omega(r) \sin(\omega t - \theta)$, com $\Omega(r) \neq 0$, implicando a ionização: $P(t, K) = \int_K |\psi(t, x)|^2 dx \rightarrow 0$ quando $t \rightarrow \infty$, $\forall K \subset \mathbb{R}^3$

b. *Caos*. Rotor quântico com potencial periodicamente “chutado” (“kicked rotator”): $H(t) = p_\varphi^2 + k \sin \varphi \sum_{n \in \mathbb{Z}} \delta(t - n) \equiv H_0 +$

$\sin \varphi V(t)$ onde $p_\varphi = (i/\hbar)\partial/\partial\varphi$, $\varphi \in [0, 2\pi]$ e k constante. O limite clássico é o mapa “standard”. Modelo quântico: decaimento em n da função de correlação temporal $(\psi_0, U^n \psi_0)$, onde $U = e^{iH_0} e^{iV}$ é o unitário de evolução e $\psi_0 = \psi_0(\varphi)$ uma condição inicial, pode ser escrita como uma convolução discreta de $(J_p(k))_{p \in \mathbb{Z}}$, J_p função de Bessel de ordem p , com $e^{-i\alpha p^2}$, n vezes, quando α é um irracional.

2. Mecânica Estatística

a. Somabilidade de Borel em Grupo de Renormalização [O. Costin, S. Tanveer (OSU), D. H. U. Marchetti, W. F. Wreszinski (USP) e W. R. P. Conti (UNIFESP, Santos)] Modelo N -vetorial hierárquico

b. Medidas de Gibbs de modelos em camadas com interação do tipo Kac [D. H. U. Marchetti (IFUSP), M. Eulália Vares (UFRJ), L. Renato Fontes (IME-USP), Errico Presutti e Immacolata Merola (Università di L'Aquila)]

c. Equações de Hamilton-Jacobi e transição de fase em modelos com interação do tipo Kac [D. H. U. Marchetti e Renê Freire (IFUSP), M. Eulália Vares (UFRJ), L. Renato Fontes (IME-USP), Errico Presutti e Immacolata Merola (Università di L'Aquila)] Segundo C. Newman, a magnetização $m = m(\beta, h)$ do modelo de Curie–Weiss,

contendo n variáveis satisfaz: $m_\beta - Jmm_h - (J/2n)m_{hh} = 0$, $m(0, h) = \tanh h$. O limite termodinâmico $n \rightarrow \infty$, m satisfaz a lei de conservação $m_\beta - Jmm_h = 0$ Analogias: **(i)** limite termodinâmico $\leftrightarrow$ limite de viscosidade nula; **(ii)** transição de fase $\leftrightarrow$ ondas de choque; **(iii)** ponto crítico $\leftrightarrow$ formação de choque; **(iv)** regra de Maxwell $\leftrightarrow$ condição de Rankine-Hugoniot; **(v)** ponto triplo $\leftrightarrow$ confluência de dois choques; etc. Modelo de spins quânticos em $\mathbb{Z}^d$ (R. Freire, doutorado)

d. Uma aborgagem estatística para chamas se propagando em canais de Hele-Shaw Outras aplicações de EDP do tipo Hamilton-Jacobi: estabilidade termodinâmica e colapso de multipolos em um gás de Yukawa de duas espécies (W. Kroskinsque-mestrado) e estatística da soluções da hidrodinâmica de um gas em expansão térmica devido sua combustão – perfil das chamas se propagando em um canal de Hele-Shaw: EDP que admite decomposição em pólos (R. J. Haug, iniciação).

Grupo de Física Molecular e Modelagem

<http://gfmm.if.usp.br/>

Professores:

Sylvio Canuto, Kaline Coutinho, Marcio Varella

Sub-grupo associado ao Prof. Sylvio Canuto:

Post-docs:

- Yoelvis Orozco Gonzales (FAPESP)
- Yansel Guerrero (CAPES)
- Vinicius Manzoni (CNPq)

Estudantes de doutorado:

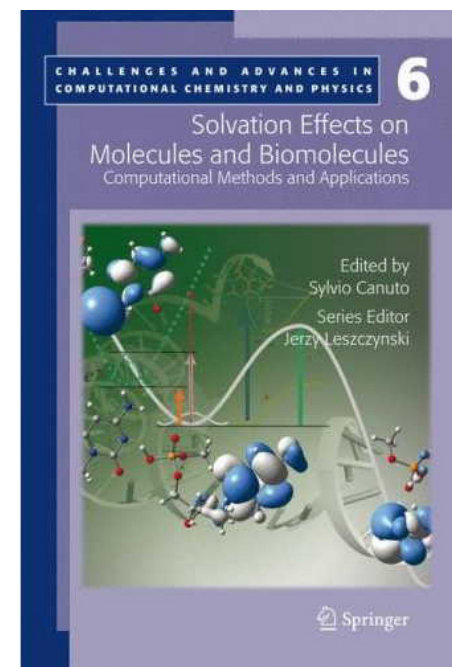
- Carlos Bistafa (FAPESP, defendeu em 25/09/2015)
- Tarcis Nascimento Ramos (FAPESP)

Estudantes de mestrado:

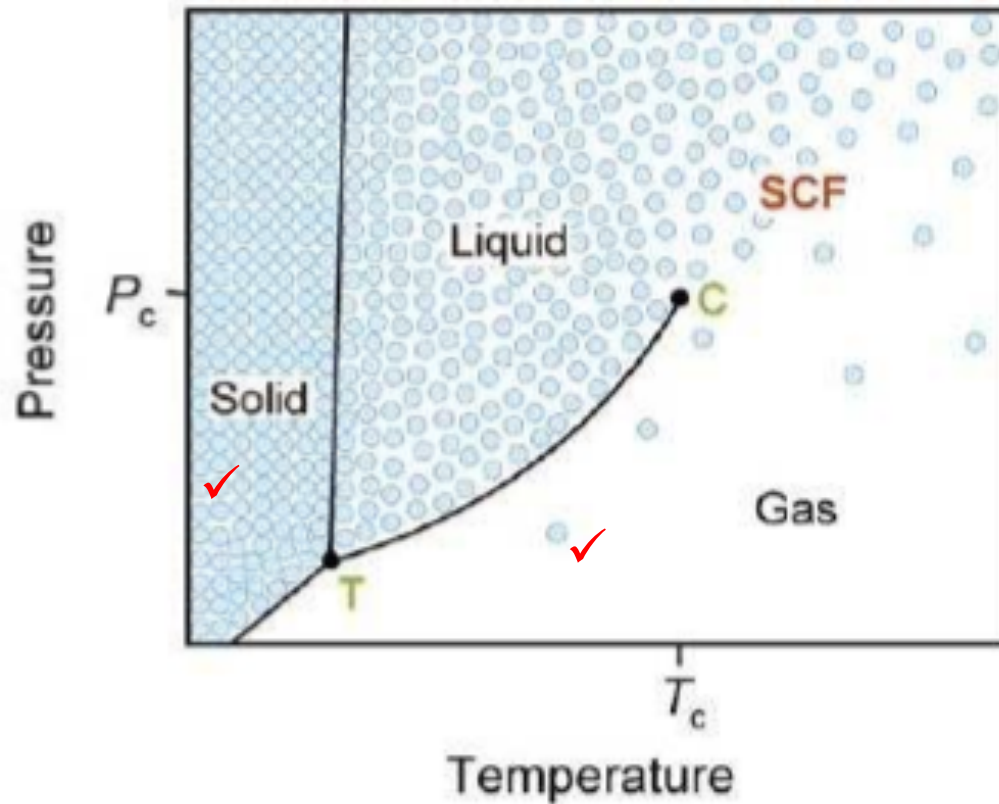
- Ricardo de Lima
- Argel Sosa (CNPq)

Development of methods, techniques and algorithms for studying properties, spectroscopy and reactivity of molecules interacting with an environment in different points of the phase diagram.

Colaboração: Copenhagen, Estocolmo, Lisboa, Calcutá,\$\$ 2* PVE, CAPES, NAP, INCT,...

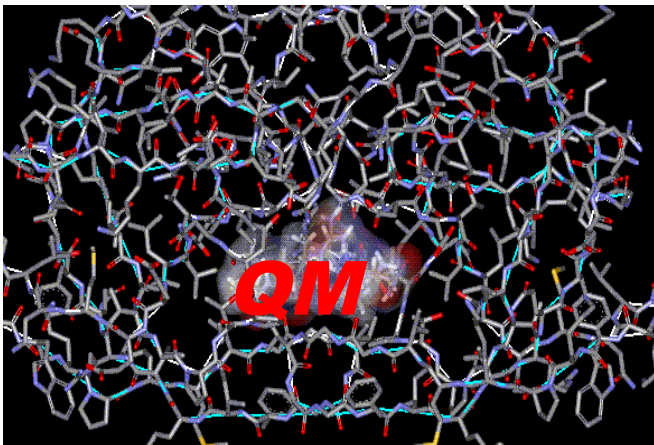


“Typical” phase diagram



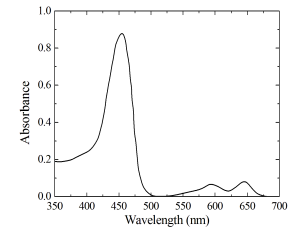
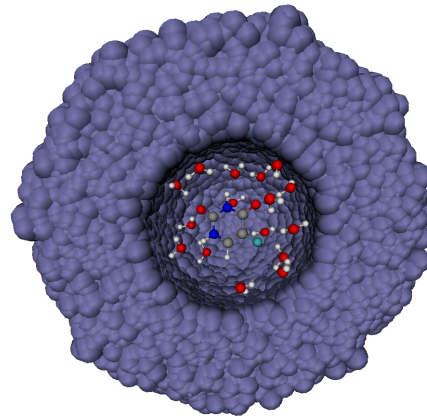
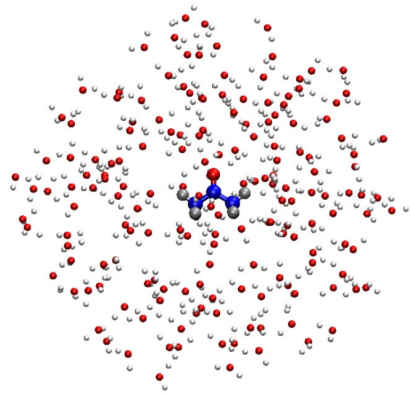
Internet picture

Target: Quantum Mechanics along the phase diagram
Needs thermodynamic condition.



QM/MM

$$H = H_{QM} + H_{MM} + H_{QM/MM}$$



Sequential QM/MM, Coutinho & Canuto, JCP 113 (2000) 9132

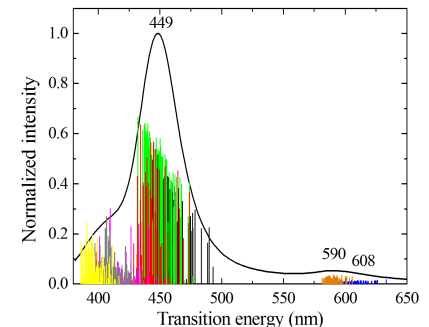
Accurate description of the intermolecular forces

Electronic polarization due to the solvent

Enormous amount of configurations

Description of possible structural changes

Electron indistinguishability (either in the solvent or the solute)

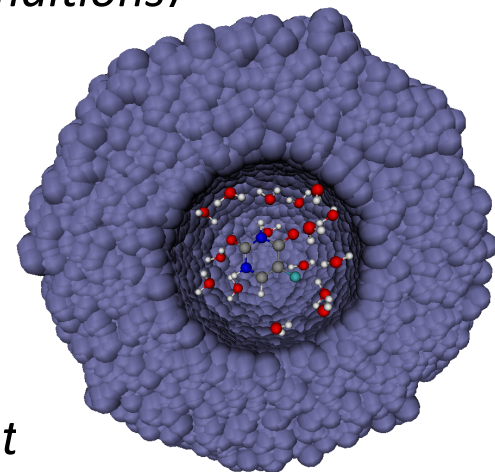


Grupo de Física Molecular e Modelagem

<http://gfmm.if.usp.br/>

Spectroscopic studies on a variety of solvents from regular liquids to supercritical environments (and including also liquid helium conditions)

- *Ultraviolet-visible (organic, metalorganic, including cycline, chlorophylls, porphyrins, ftalocyanine..)*
- *Infrared and vibrational circular dichroism*
- *NMR (both shielding and spin-spin coupling)*
- *Rayleigh and Raman scattering*
- *Resonance and transient states (electron scattering) in wat environment*
- *Two-photon absorption spectroscopy*
- *Photoionization of regular and anionic systems.*



Chemical reaction (tautomeric reaction, transition state barrier)

Dynamics of excited state (conical intersection, nonradiative transitions)

Development of methods, techniques and algorithms for studying properties, spectroscopy and reactivity of molecules interacting with an environment in different points of the phase diagram.

Main Research Lines

1) Electron-Molecule Interactions: collisional approach to transient anion states with applications to the radiation damage to biomolecules

2) Positron-Molecule Interactions: Computational methods to scattering and positronic molecules. Theory of resonant positron annihilation in molecular gases.

Current Members

Prof. Marcio Varella

Fabris Kossoski (PhD student)

Lucas Cornetta (PhD student)

Julio Cesar da Costa (MSc student)

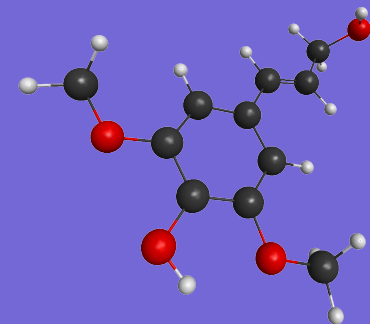
Andre Luis Santana (MSc student)

Ely de Miranda (undergrad res.)

Danilo Bernardineli (undergrad res.)

Support

FAPESP, CNPq



Molecular Physics and Modeling Group

Interaction with Photons, Electrons and Positrons

<http://fig.if.usp.br/~mvarella/>

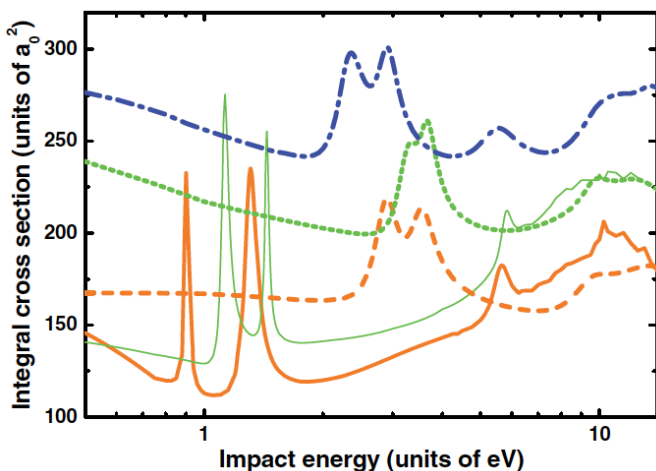
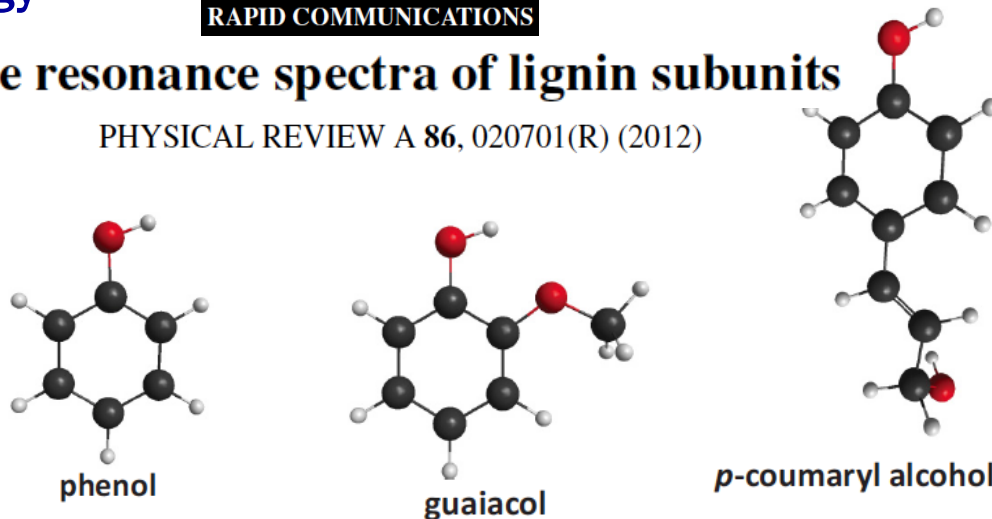
Electron-Molecule Interactions

Electron-induced bond cleavages are relevant to Chemistry, Biology, Materials Science and Technology

RAPID COMMUNICATIONS

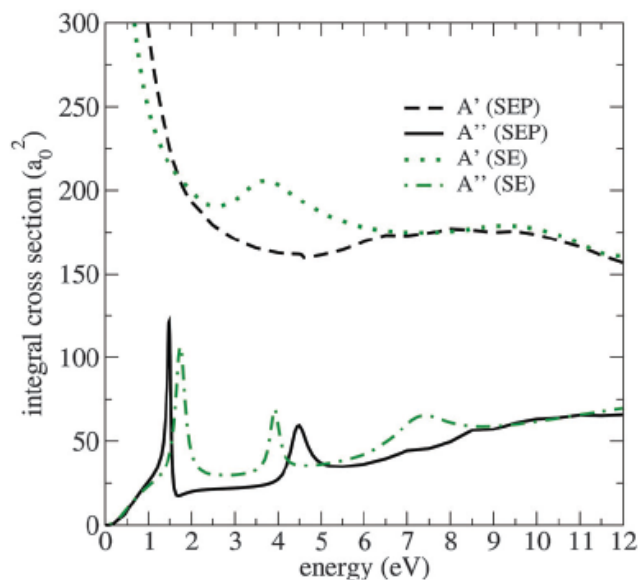
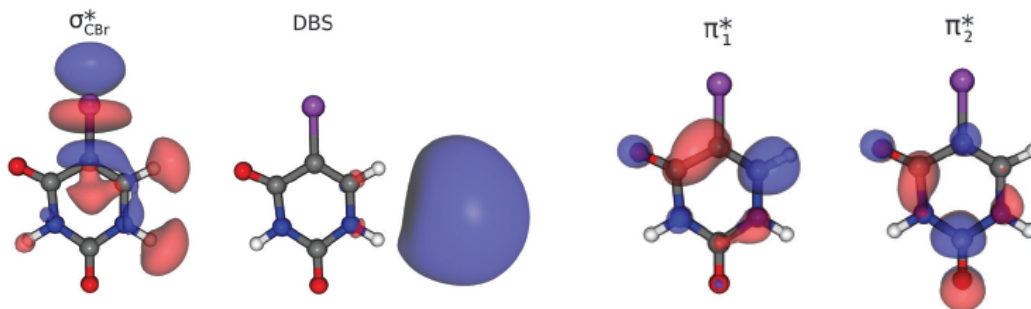
Shape resonance spectra of lignin subunits

PHYSICAL REVIEW A 86, 020701(R) (2012)



Negative ion states of 5-bromouracil and 5-iodouracil

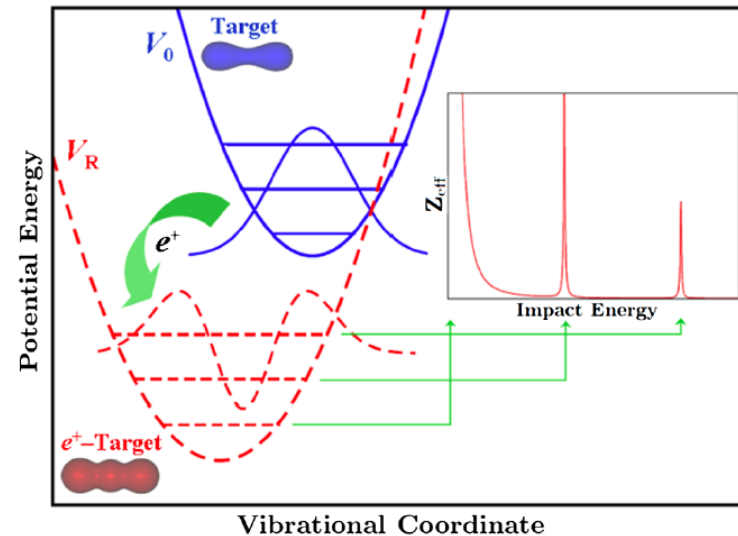
Phys. Chem. Chem. Phys., 2015, **17**, 17271–17278



Positron-Molecule Interactions

Theory of Resonant Annihilation:

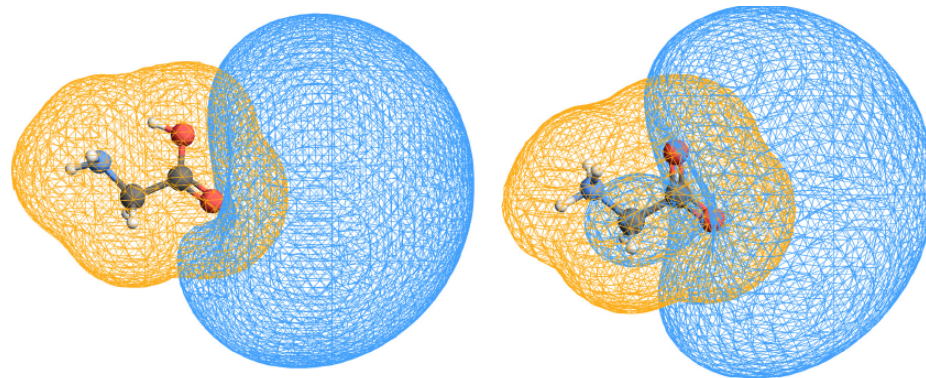
PRL 107, 103201 (2011)



Computational Methods for Bound States (with Andres Reyes, UNAL)

Calculation of positron binding energies of amino acids with the any-particle molecular-orbital approach

PHYSICAL REVIEW A 89, 052709 (2014)



Group of Biophysics

(http://fig.if.usp.br/~biofisc/index_en.html)

Departamento de Física Geral, Instituto de Física,
Universidade de São Paulo

Faculty members:

M. Teresa Lamy (Full Professor)

Carla Goldman (Associate Professor)

Kaline Coutinho (Associate Professor)

Vera B. Henriques (Associate Professor)

Leandro R. S. Barbosa (PhD Professor)

Cecil Chow Robilotta (Senior Professor)

Evandro L. Duarte (Researcher Technician)

Marcelo Everaldo Frade (Technician)

Undergraduate students: 7

MSc students: 3

PhD students: 6

Theory

Statistical Physics and Molecular Modeling

Carla Goldman: Study of equilibrium and transport processes in biological systems



Kaline Coutinho: Studies of structural and electronic properties of molecular systems of biological interest with molecular modeling: Molecular Mechanics and Quantum Mechanics.



Vera B. Henriques: Thermodynamics and Statistical Physics of physicochemical systems and systems of biological interest (hydrophobic effect, aggregation, proteins and membranes). Analytical treatment and numerical simulation of minimal models.



Carla Goldman

Contributions to the research in theoretical Biophysics using analytical methods.

- 1)** Hopping model in complex lattices to study properties of long -range charge transfer.
- 2)** Thermo Statistical analysis of polydispersions of amphiphilic aggregates.
- 3)** Statistical study of the structure distribution of DNA coding/noncoding segments.
- 4)** Phenomenological approach to the fitness evolution in certain viral populations.
- 5)** The transport of cargoes by molecular motors: analysis of a formulated two species exclusion process model considering:
 - a) weak solutions of the associated continuous quasi-linear partial differential equations;
 - b) exact solutions of the corresponding microscopic ASEP formulation.

Carla Goldman

Current Projects

1) (collaborator) “Dynamical Phenomena in Complex Lattices – fundamentals and applications”

Subproject: Study on the properties of molecular motors in collaboration with Humboldt Univ. (Berlin),
Sponsored by FAPESP (Temático) and DFG (Germany).
Coordinator.(Brazil) Prof E.Macau (INPE).

2) Phenomenological considerations on the coupling between evolutive dynamics and population growing in the context of evolutionary game theory.

Vera B. Henriques

Contributions to the research in theoretical Biophysics using statistical models

- I. Lattice gas and lattice Boltzmann models for interpretation of experiments in biomembrane biophysics – analytical models and numerical simulations
 - Charged lipids
 - Transport properties
 - Hydration and water permeability
- II. Lattice models for the anomalous properties of water - analytical models and numerical simulations
 - Phase diagrams
 - Solubility
 - Water structure and hydration

Vera B. Henriques

Contributions to basic education

- I. Coordination of the “USP-School Meeting”, a biannual event occurring during school vacations, for teachers, since 2011. It consists of a series of 30 hour courses in parallel, complemented with lectures and debates of general interest, and mini-workshops.
- II. Coordination of the program “Vivendo a USP” (live USP), for teachers and students of nine partner public schools. Involves cooperative work between school teachers and museum instructors, with exchange of visits between the school and the university communities.



Medical Physics: Nuclear Medicine

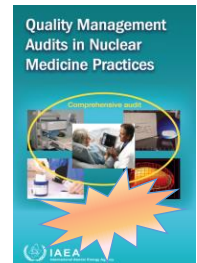
■ Research interests:

- * Tomographic reconstruction and Quantification in SPECT, SPECT/CT, PET, PET/CT.
- * Instrumentation: QC and QA; methods development.

■ Collaborations: complex HC.FMUSP [CMN/InRad, InCor, ICESP], ABFM, SBMN, CNEN

■ IAEA: Consultancy in physics of nuclear medicine

- 2 publications (2014, 2013)
- Interregional TC: **INT 6056** - 2012~2015:
 - * QUANUM
 - * Training courses: professionals from Africa and Pakistan
 - * Audits of NM services in: Poland, Pakistan, Costa Rica and Colombia
- Regional TC **ARCAL RLA 6065** - 2009~2013:
 - * Development of a QC/QA program for NM services in Latin Am and the Caribbe
 - * Training courses: professionals from Latin America and the Caribbe
- National TC in emission tomography:
 - * **BRA 2016** - 2009~2011: *Capacitation and diffusion of PET-* coord. of USP groups
 - * **BRA 6024** - 2012~2013: *Quantification in SPECT and PET* – national coordination



Extension:

■ Arte e Ciência no Parque (coordination M Muramatsu)

Experimental Molecular Biophysics



M. Teresa Lamy

Leandro R. S. Barbosa



Evandro L. Duarte (researcher technician)

Thermo-structural studies of bio-molecules and bio-systems:

Protein conformation, Protein-Protein interaction,
Protein-Membrane interaction

Peptide-Membrane interaction, Drug-Membrane interaction

Amphiphilic aggregates used as model membranes or bio-carriers
for drugs and genetic material

Techniques



**Calorimetry
(DSC)**

**Optical spectroscopy
Absorption, steady state
and time resolved
fluorescence**



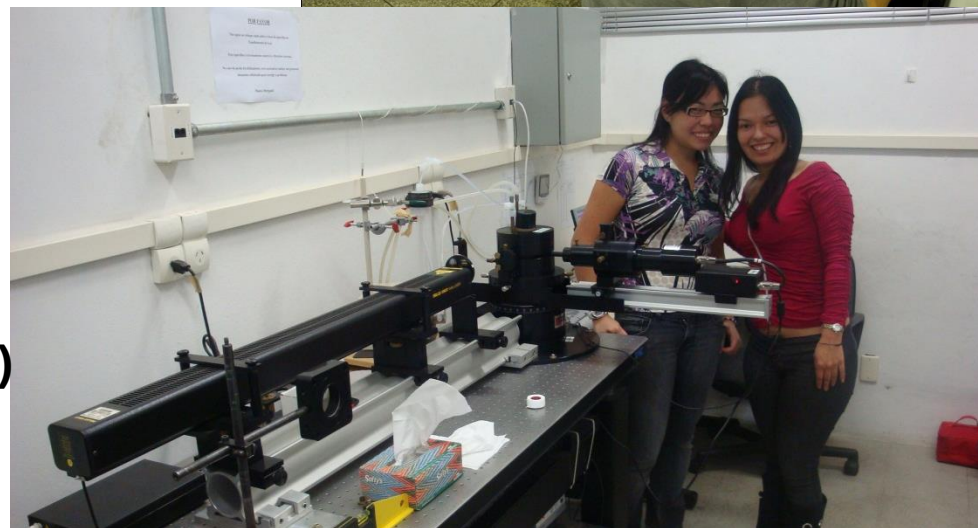
**Electron Spin
Resonance**

**Dynamic
measurements:
viscosity, conductivity,
electrophoretic
mobility,
zeta-potential**



**Light Scattering
(multi-angle, static and dynamics)**

**SAXS
(at LNLS)**



Most relevant Projects:

(Experimental Molecular Biophysics)

- FAPESP - Projeto Regular - “Dispersões aquosas de agregados anfifílicos de interesse biológico: estudo de estruturas e interações”. (Coordenado por M. Teresa Lamy).
- CNPq - Projeto Universal - “Dispersões aquosas de agregados anfifílicos de interesse biológico: estudo de estruturas e interações”. (Coordenado por M. Teresa Lamy).
- FAPESP - Projeto Temático – “Estudo da estrutura e função da chaperona HSP90 com ênfase no seu papel em homeostase celular”. (Coordenado por Carlor H. Ramos, UNICAMP).
- NAP - Fluidos Complexos (Coordenado por A. M. Figueiredo, IFUSP)
- NAP - Vacinas (Coordenado por L. C.S. Ferreira, ICB-USP)
- CAPES - “Desenvolvimentos e Aplicações de Ferramentas Computacionais para Biologia: da Modelagem Molecular a Pesquisa Translacional” (Coordenado por Kaline Coutinho).

Laboratório de Fenômenos Não Lineares

Depto. Física Geral – IFUSP

Coordenador: **José Carlos Sartorelli** (1C-CNPq)

Colaboradores:

Iberê Luiz Caldas, (1B-CNPq) Universidade de São Paulo

Rero Marques Rubinger, (2- CNPq) Universidade Federal de Itajubá, MG

Murilo da Silva Baptista, Universidade de Aberdeen, Reino Unido

Walter Lacarbonara, La Sapienza Universidade di Roma

Felipe Augusto Cardos Pereira Pós-Doc IL Caldas

G. Depetri

Objetivos:

Estudos de sistemas caóticos experimentais

Projetos em andamento:

1-Dinâmica não linear, Temático FAPESP, Coordenador: Iberê Luiz Caldas

2- PVE CNPq, Universidade de São Paulo, Universidade de Aberdeen,
Universidade Federal de Itajubá

Teses de Doutorado recentes:

Felipe Augusto Cardos Pereira

Bolhas em fluidos- Uma abordagem com a Teoria do Caos.

2013. - Instituto de Física da USP, Fundação de Amparo à Pesquisa
do Estado de São Paulo. Orientador: Jose Carlos Sartorelli.

Co-orientação informal:

Tese de Doutorado: Integrabilidade e ressonâncias: Aplicações dos métodos de Melnikov,
Gabriela Depetri, 25/09/2015 IFGW-UNICAMP, orientador: Alberto Saa

Artigos em finalização:

- 1- High resolution experimental parameter space of a chaotic circuit**, Francisco F. G. de Sousa, Rero M. Rubinger, José C. Sartorelli, Holokx A. Albuquerque, and Murilo S. Baptista.
- 2- Tilted excitations imply odd periodic resonances**, G. Depetri, B. Marin, JC Sartorelli and M. S. Baptista

Artigos publicados nos últimos 5 anos

- 1. A Modeling Approach on Why Simple Central Pattern Generators Are Built of Irregular Neurons**
Reyes, Marcelo Bussotti; Carelli, Pedro Valadao; Sartorelli, Jose Carlos; et al. PLOS ONE (2015)
- 2. Sound synchronization of bubble trains in a viscous fluid: Experiment and modeling**
Cardoso Pereira, Felipe A.; Baptista, Murilo da Silva; Sartorelli, Jose C., Phys. Rev. E, 90, 042902 (2014)
- 3. Synchronization of two bubble trains in a viscous fluid: Experiment and numerical simulation** Cardoso Pereira, Felipe Augusto; Colli, Eduardo; Sartorelli, Jose Carlos PHYS. REV. E , 87, 022917 (2013)
- 4. Mutual Information Rate and Bounds for It** Baptista, Murilo S.; Rubinger, Rero M.; Viana, Emilson R.; et al. PLOS ONE, 7, 46745 (2012)
- 5.Parametric resonances in a base-excited double pendulum** Sartorelli, J. C.; Lacarbonara, W. Nonlinear Dynamics, 69, 1679-1692 (2012).
- 6. Period adding cascades: Experiment and modeling in air bubbling** Cardoso Pereira, Felipe Augusto; Colli, Eduardo; Sartorelli, Jose Carlos Chaos, 22 013135 (2012)
- 7. Dynamical estimates of chaotic systems from Poincare recurrences** Baptista, M. S.; Maranhao, Dariel M.; Sartorelli, J. C. Baptista M. S.. Chaos, 19 043115 (2009)
- 8. Arnold family in acoustically forced air bubble formation** Piassi, V. S. M.; Colli, E.; Tufaile, A.; et al. Chaos Solitons & Fractals, 41 1041-1049 (2009)
- 9. A scenario for torus T-2 destruction via a global bifurcation** Pereira, T.; Baptista, M. S.; Reyes, M. B.; et al. Chaos Solitons & Fractals, 39,: 2198-2210 (2009)
- 10. Experimental identification of chaotic fibers** Maranhão, D. M.; Sartorelli, J. C.; Baptista, M. S. Chaos Solitons & Fractals, 39: 9-16 (2009).
- 11. Can a falling ball lose speed?** PMC de Oliveira, SM de Oliveira, FA Pereira, JC Sartorelli arXiv preprint arXiv:1005.4086, 2010

Equipe do Laboratório de Instrumentação e Partículas (LIP)

Professores

- Olacio Dietzsch
- José Hiromi Hirata
- Emi Marcia Takagui
- Suzana Salem Vasconcelos

Pesquisadores

- Marisilvia Donadelli (pós-doutora)
- Marco Aurélio Lisboa Leite
- Eduardo Luiz Augusto Macchione

Técnicos

- Edineusa Maura de Almeida
- Marcel Keiji Kuriyama
- Ricardo Menegasso

Estudantes (2010-2014)

Doutorado

- José Luis de La Rosa Navarro
- Simão Paulo Silva

Mestrado

- Dennys Reis
- James Anderson Cunha
- José Luis de La Rosa Navarro
- Sergio Manoel Valverde Pereira
- Stella Maris Traguetta Oliveira
- Thomas Rafael Czsank

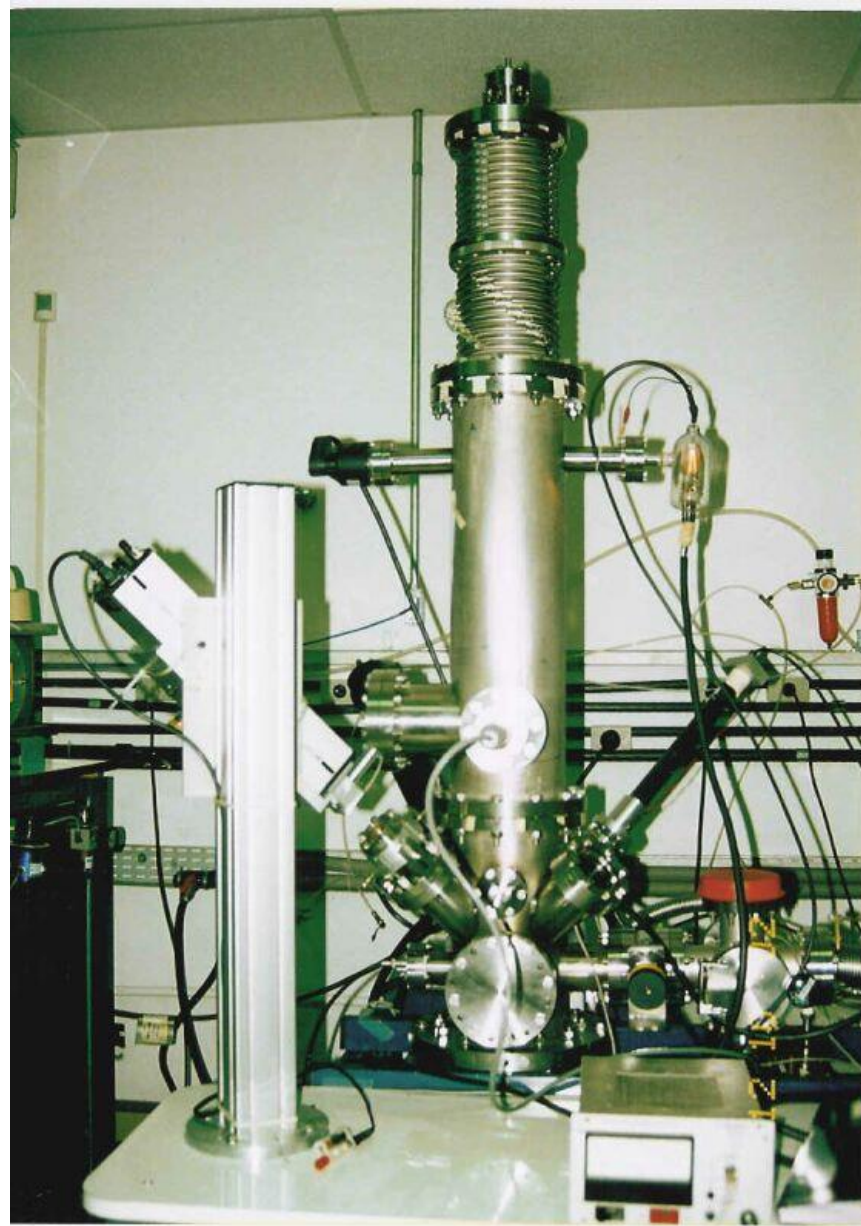
Iniciação Científica

- Adolfo Forti Ferreira Machado Junior
- Claus Naves Eikmeier
- Eric Bernardo da Silva
- James Anderson Cunha
- Osvaldo Camargo Botelho Santos
- Rennan Bianchetti Morales
- Stella Maris Traguetta Oliveira

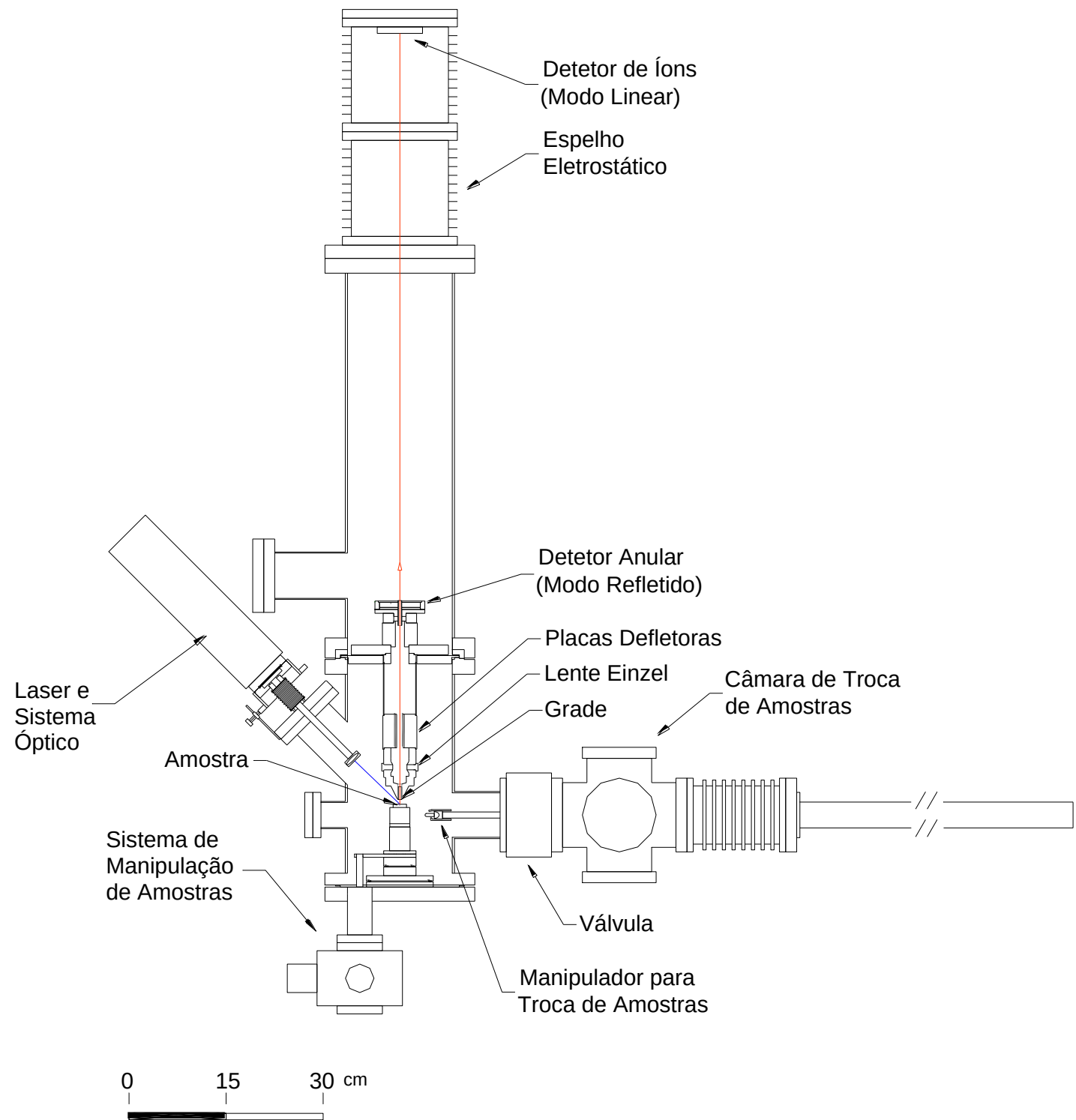
Pré Iniciação-Científica

Yuri Daglian, Matheus Alves, Guilherme Saito, Abner Moreira, Rafael Silva, Daniela Patrocínio, Cinthia Caeiro, Charles Gonçalves, Lucas de Oliveira, Adair Silva, Victor Alves, Fernando dos Santos, Giovanni Rodrigues, Ellen Pereira, Juliane Higa, Rafaela Silva, Caroline França, Welida Santos Silva

Espectrometria de Massa por Tempo de Voo

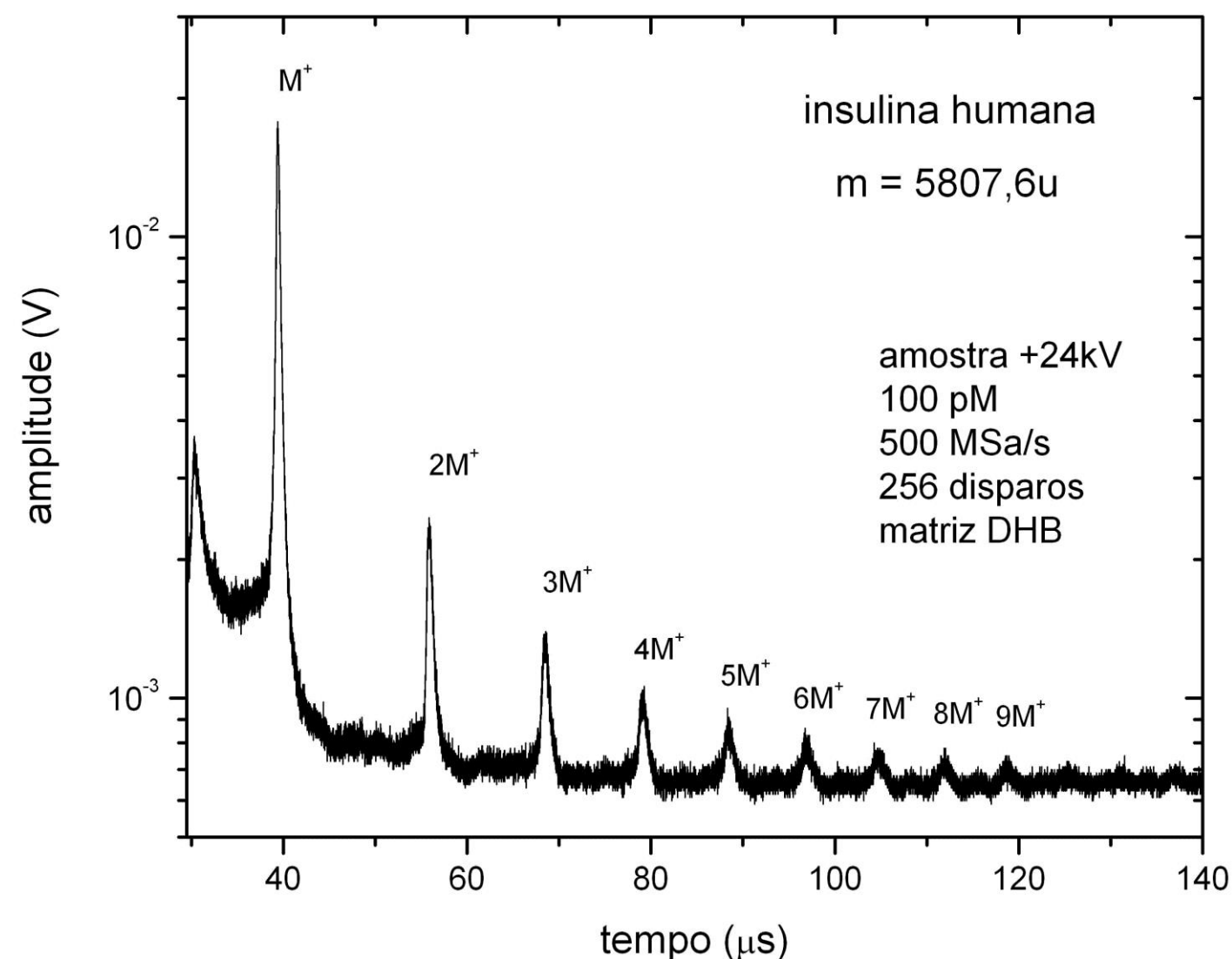
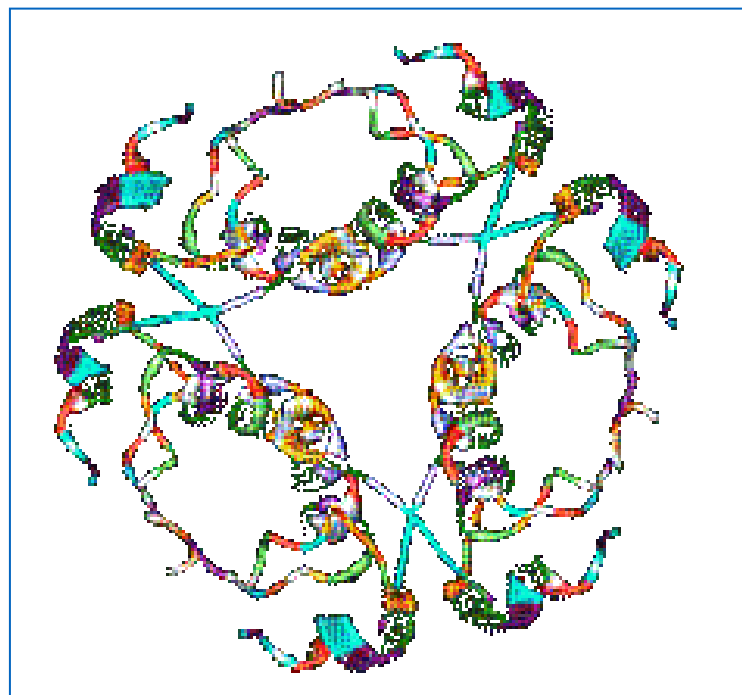


Espectrômetro de massa por tempo de voo com espelho eletrostático desenvolvido no LIP



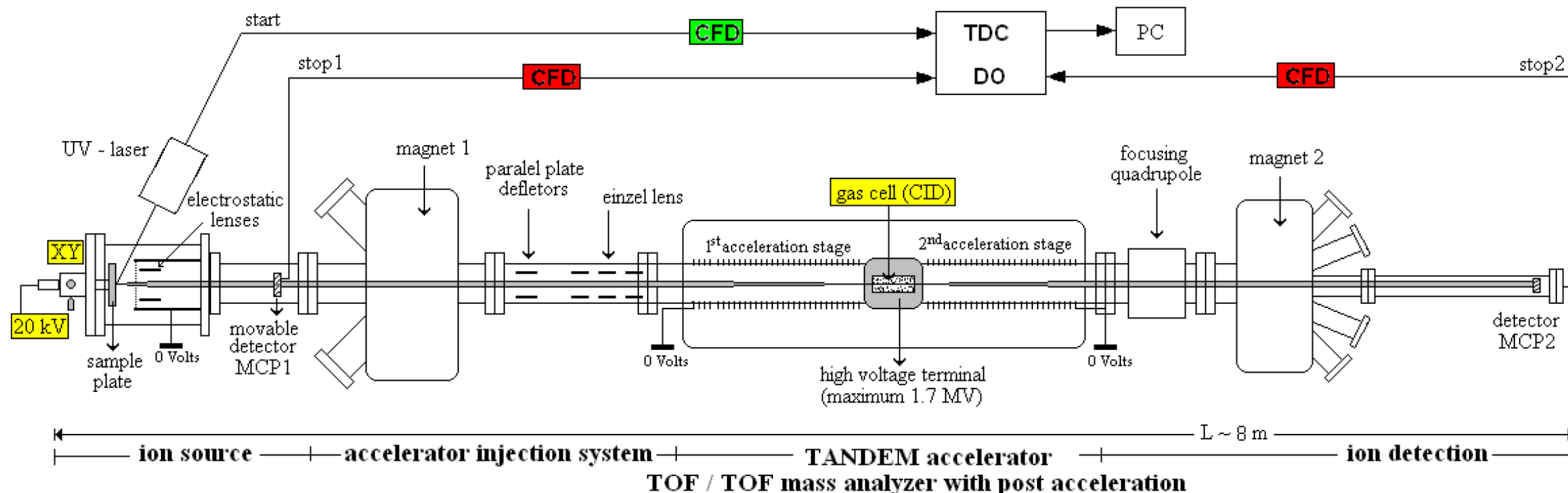
Vista em corte do espectrômetro de massa

Espectrometria de Massa por Tempo de Voo

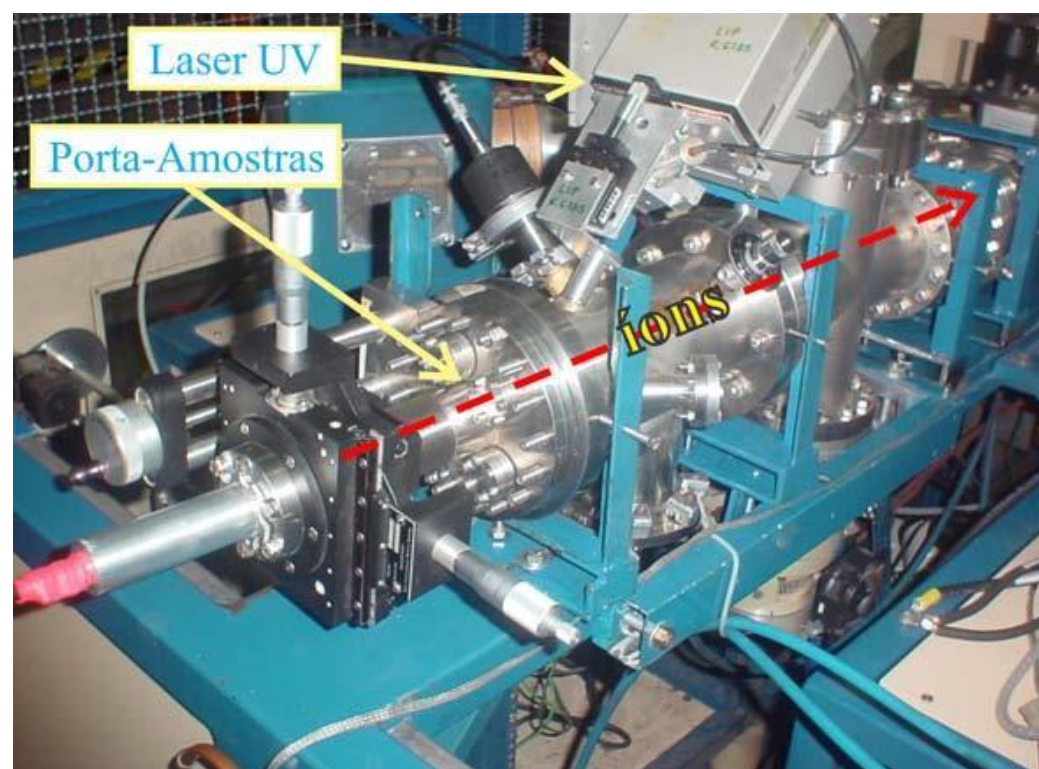


Espectro de insulina humana medido com o espectrômetro de fonte MALDI desenvolvido no LIP

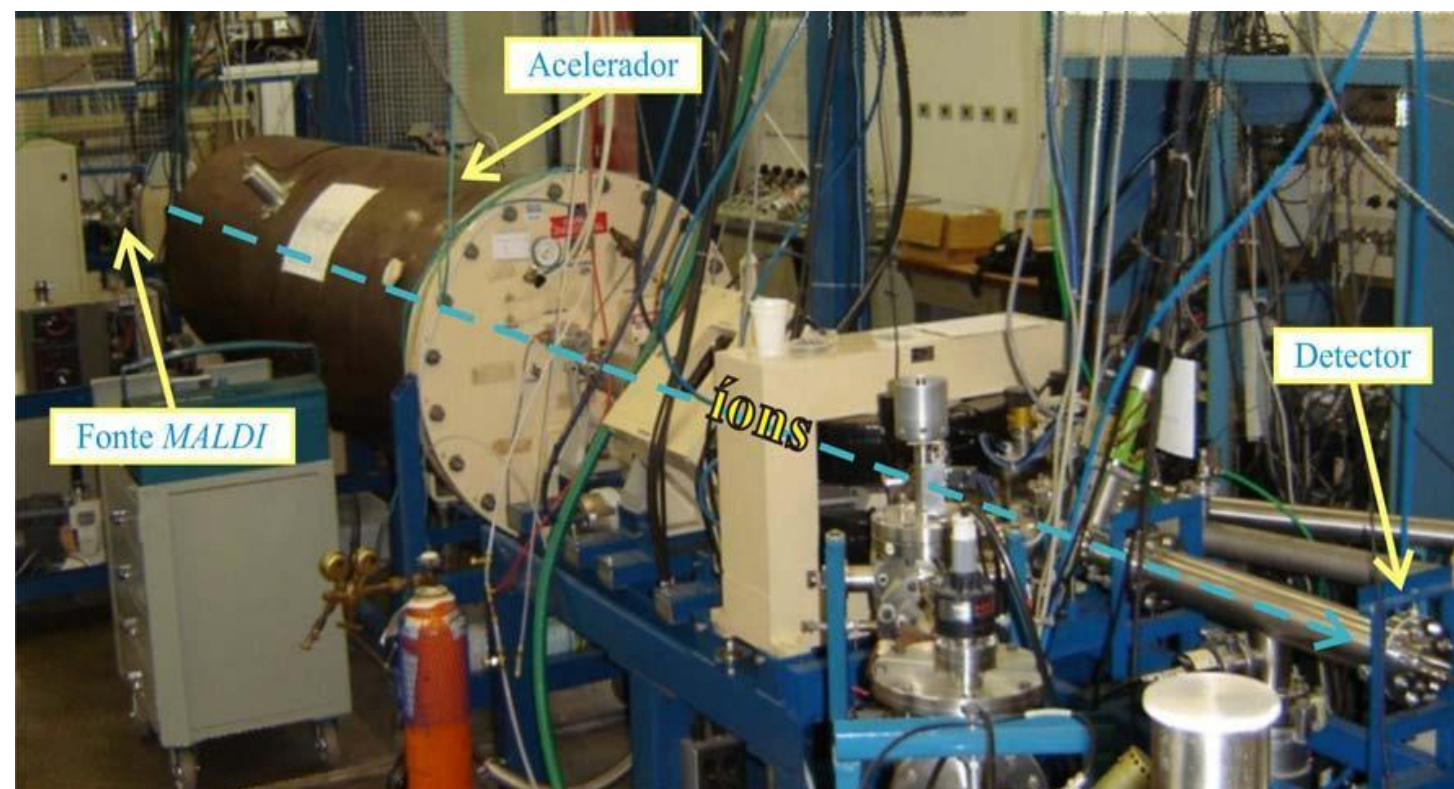
Espectrometria de Massa por Tempo de Voo



The set-up of the MALDI-AMS instrument

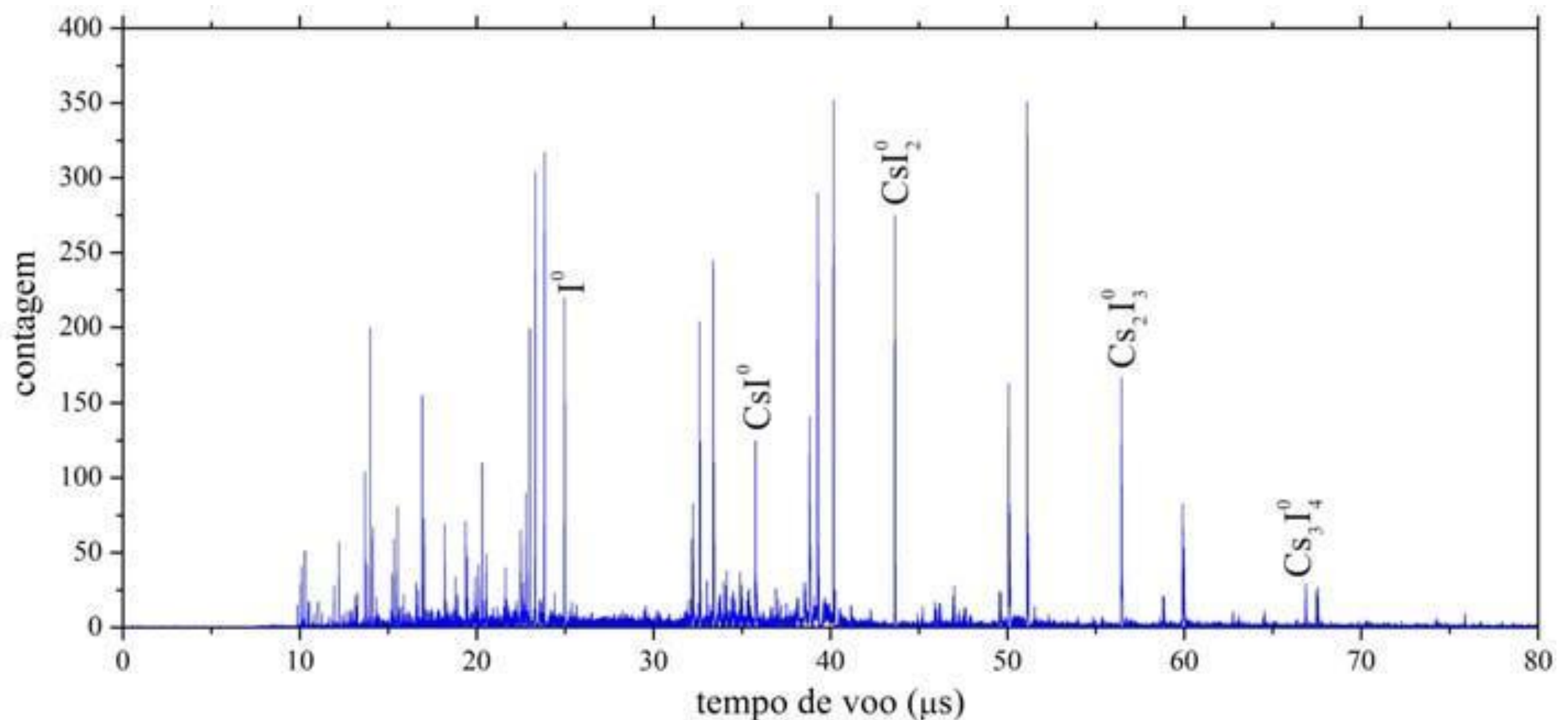


Fonte de íons



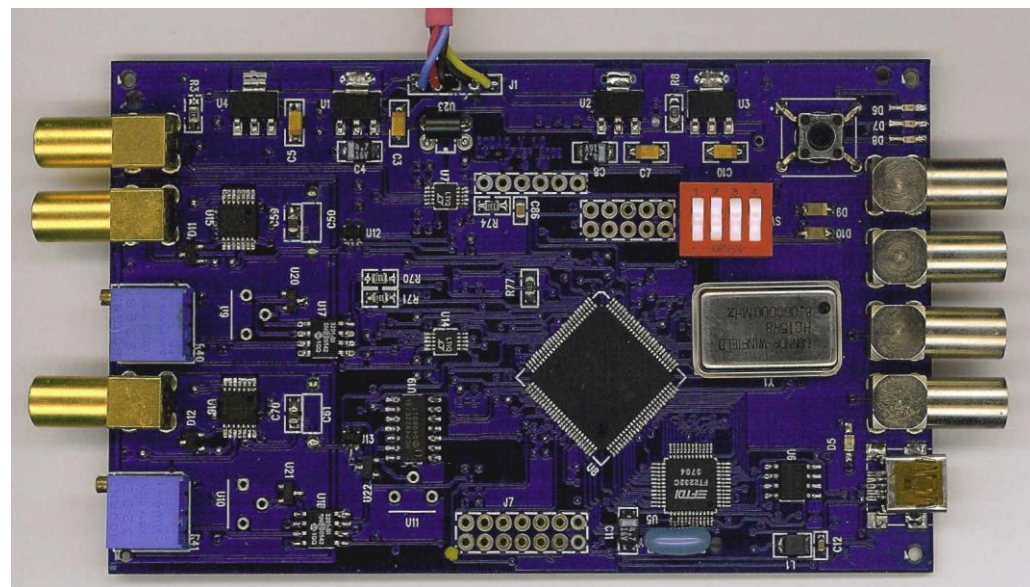
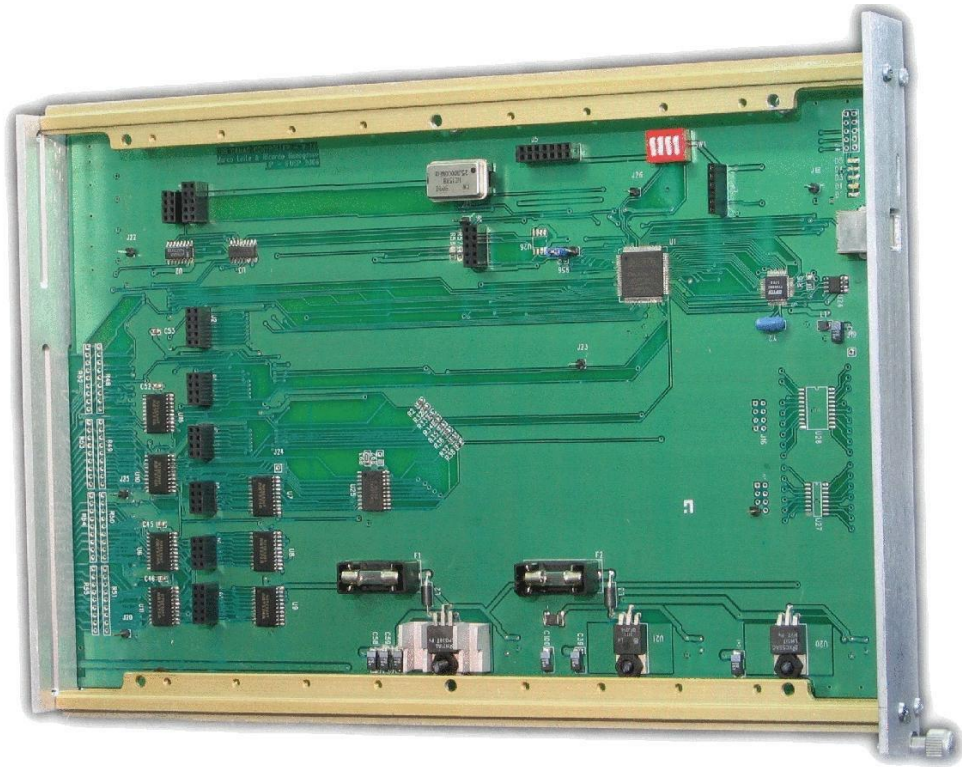
Espectrômetro MALDI-AMS

Espectrometria de Massa por Tempo de Voo

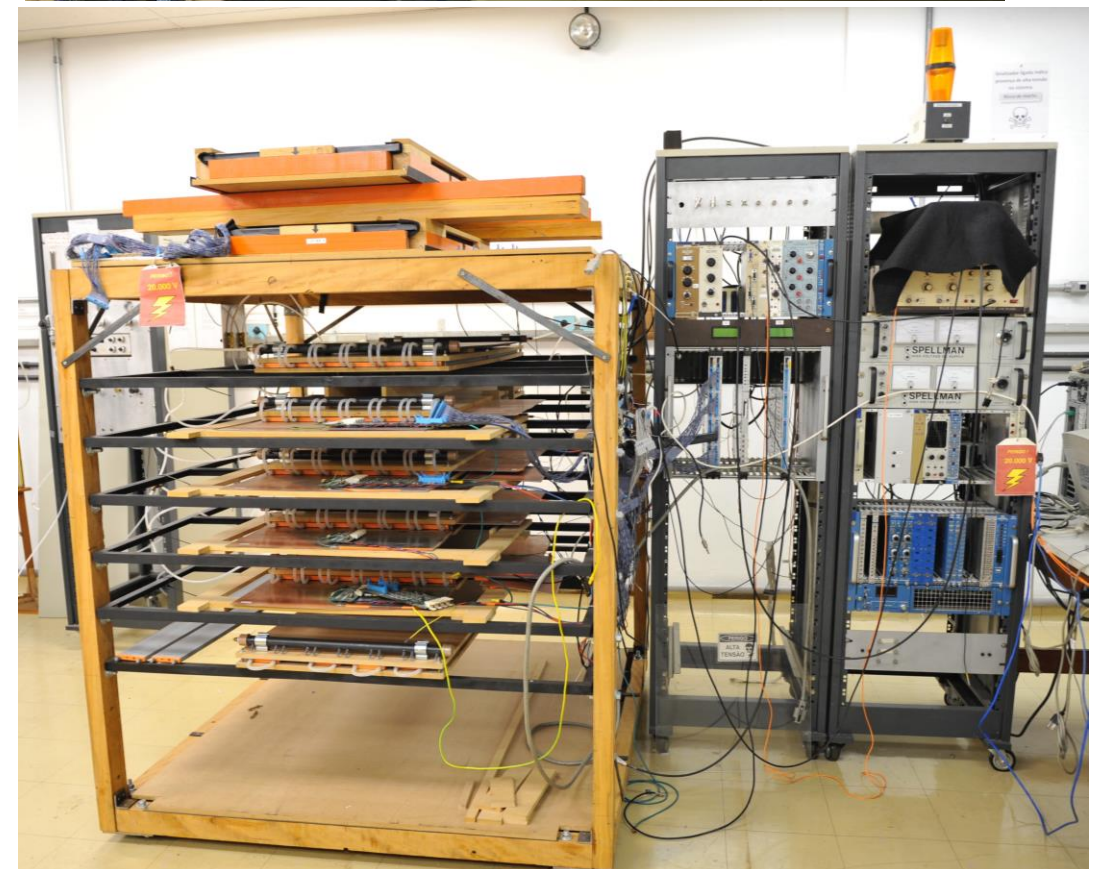
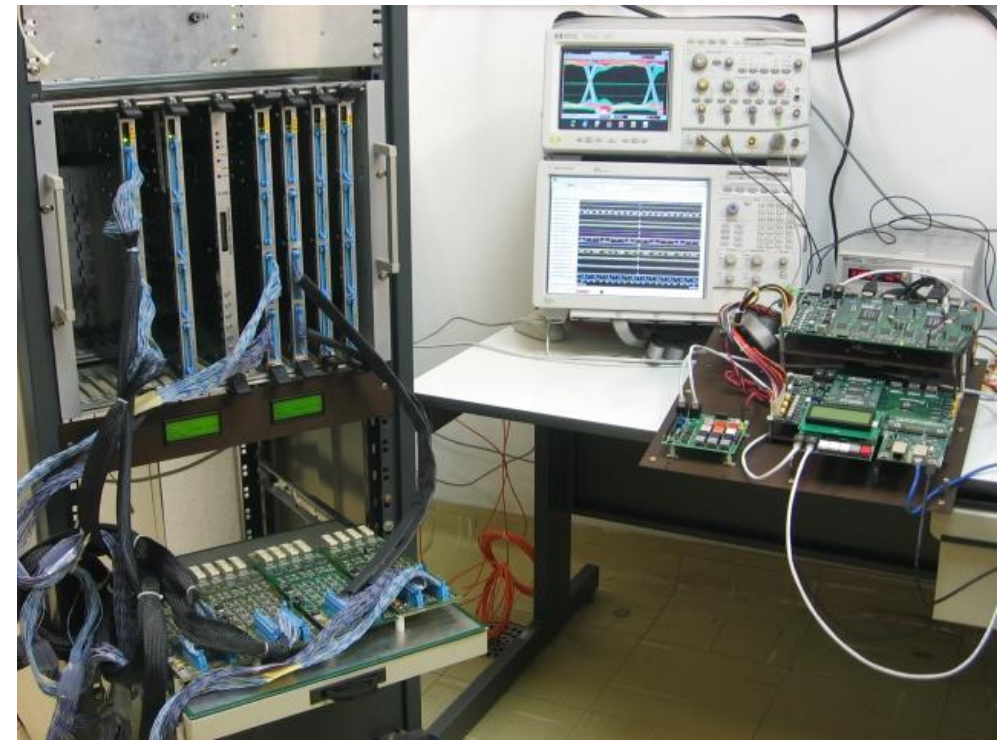


Espectro de amostra de iodeto de césio (CsI) utilizada para caracterização e verificação das condições de funcionamento do MALDI-AMS (dissertação de mestrado de James Anderson Cunha, 2014).

Física Experimental de Altas Energias

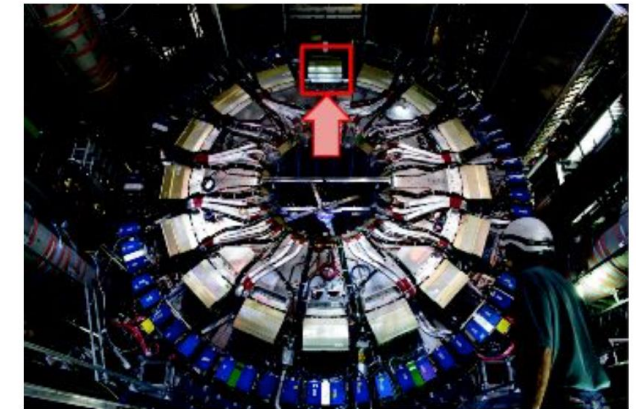
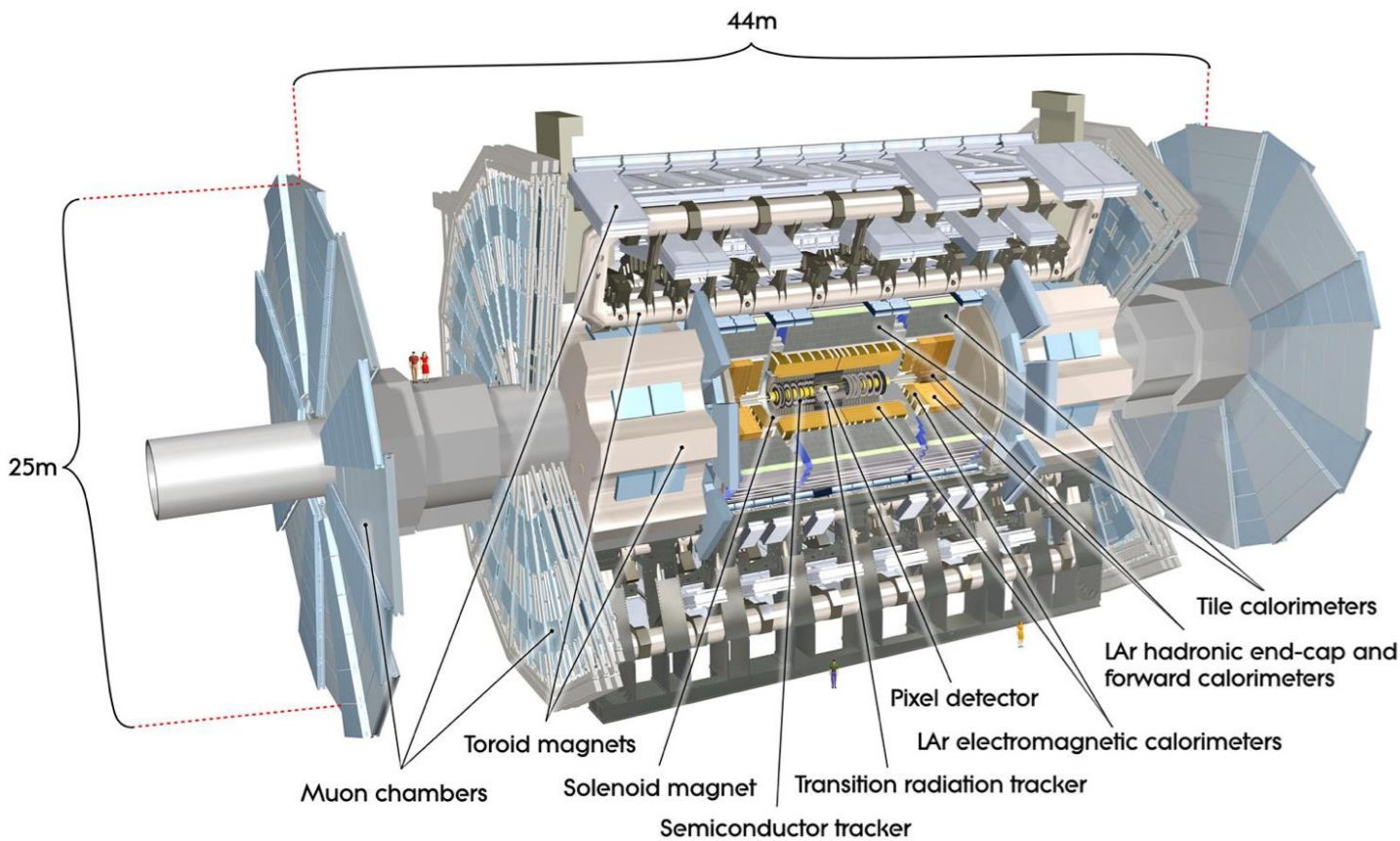


Sistemas de aquisição e controle de dados para detectores de radiação de alta e baixa energia

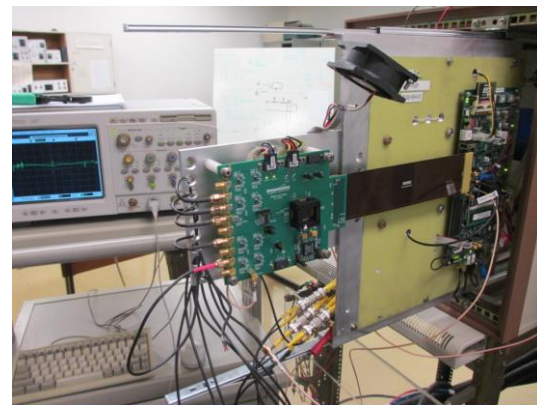


Sistemas de aquisição e controle de dados para detectores de radiação multifilares

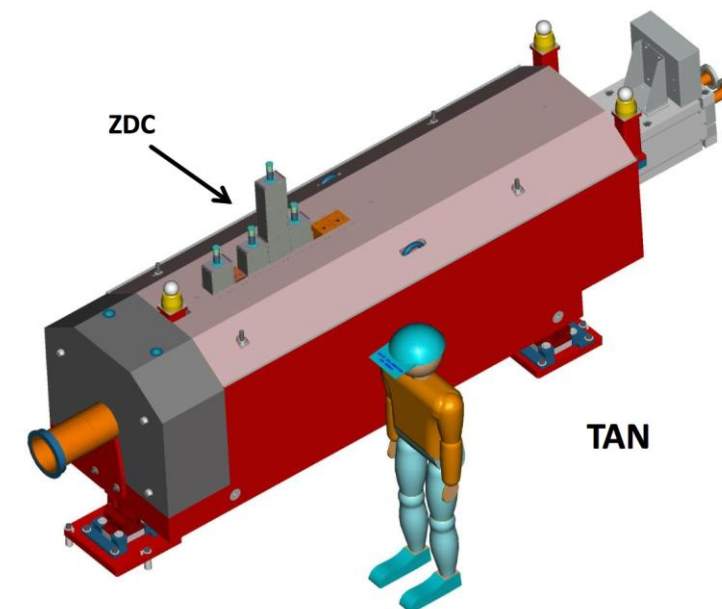
Física Experimental de Altas Energias



Estudos de desempenho e métodos de processamento de sinais para o novo sistema de trigger de alta granularidade



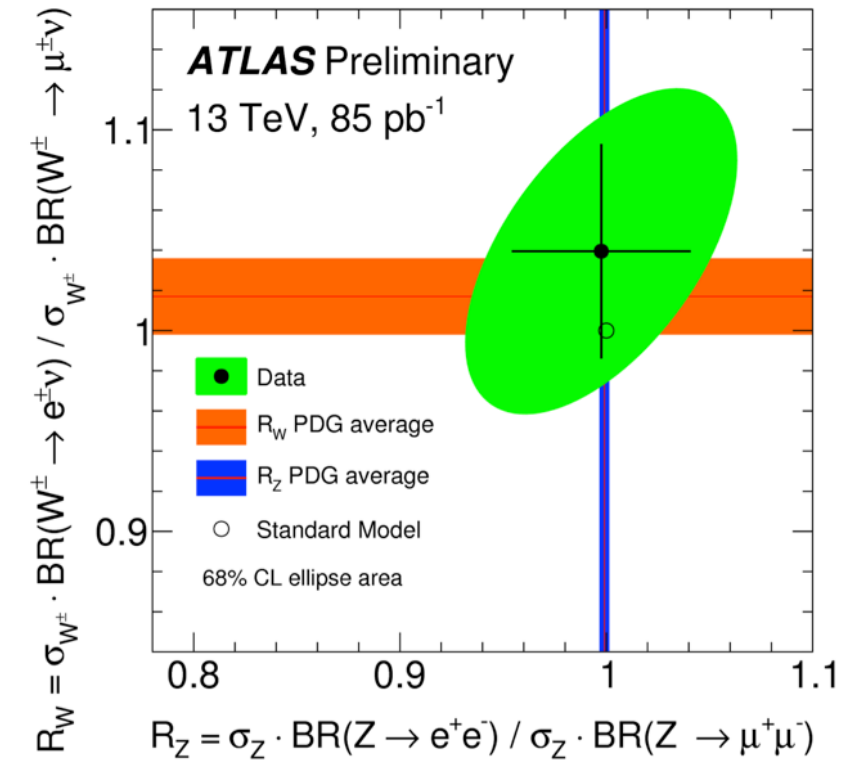
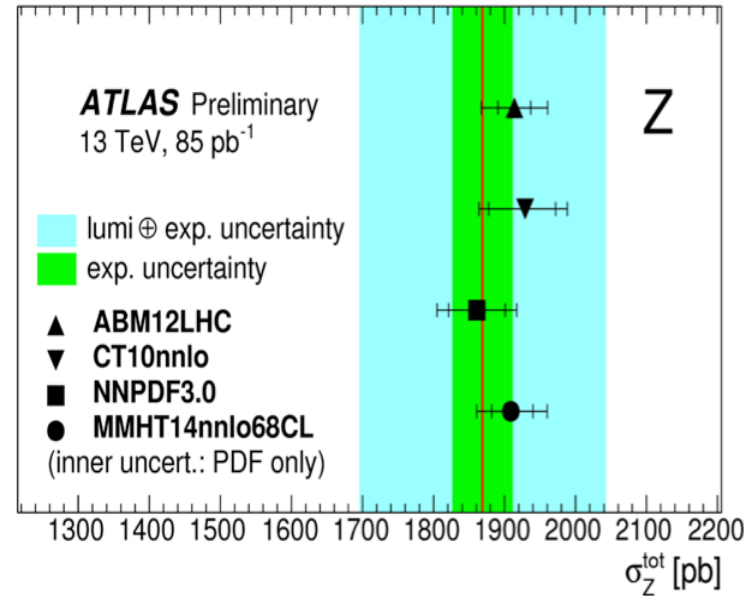
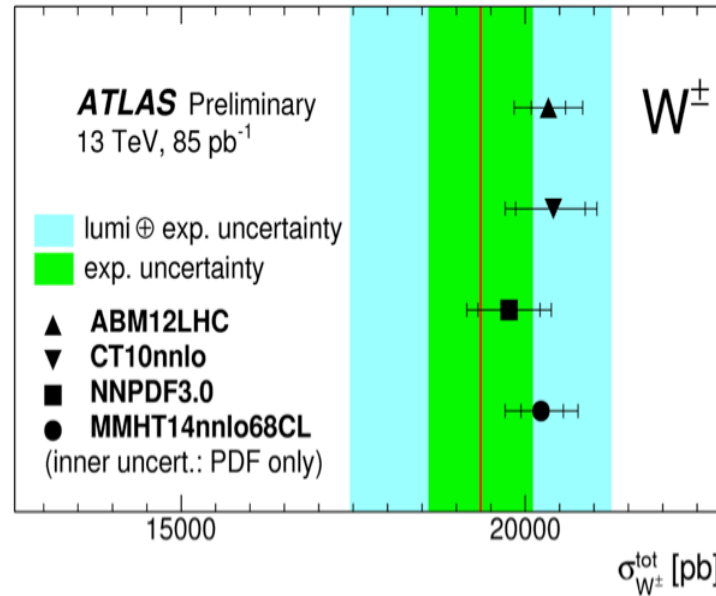
Desenvolvimento de sistemas para o estudo do efeito da radiação ionizante nos digitalizadores do sistema de seleção de eventos do calorímetro de Argônio líquido do ATLAS



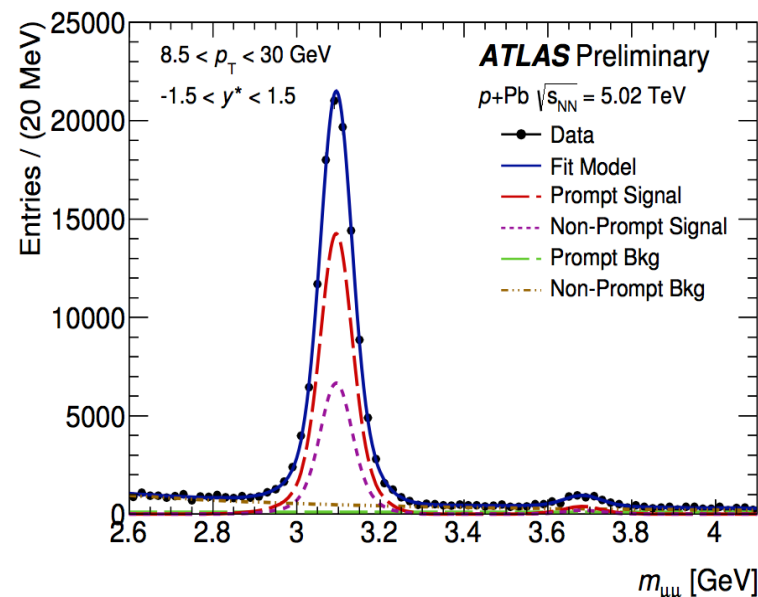
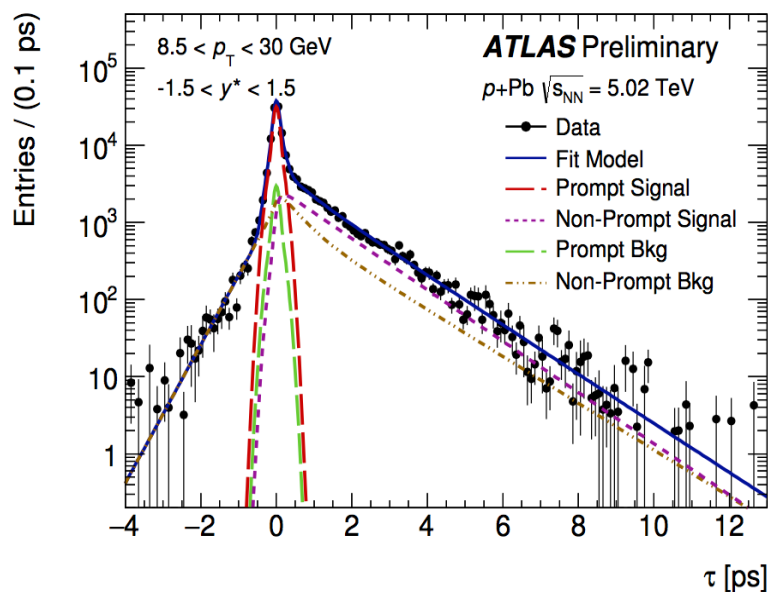
Estudos de desempenho e métodos de processamento de sinais para o calorímetro a zero grau do ATLAS

Física Experimental de Altas Energias

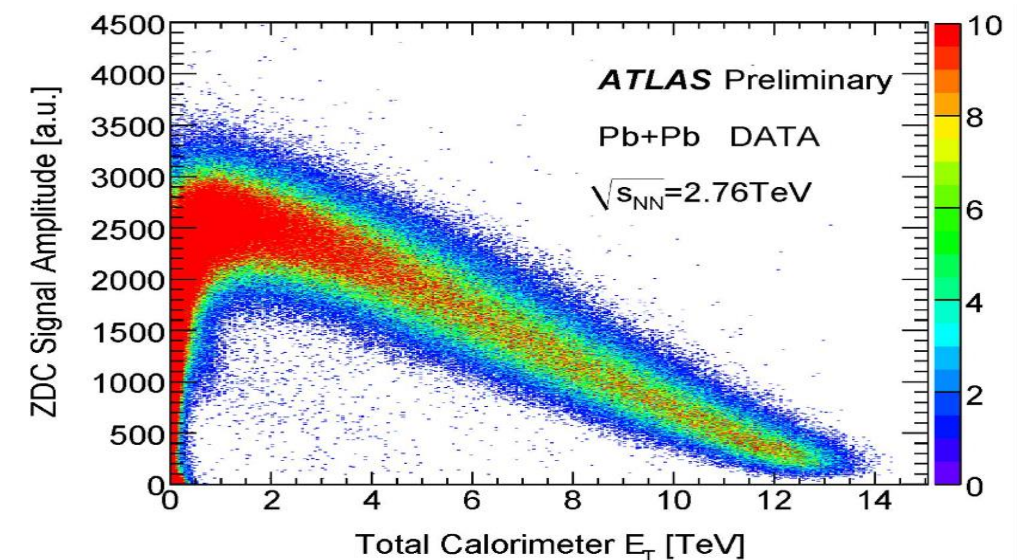
Medida da produção inclusiva de bósons W e Z em colisões p+p a $\sqrt{s}=13\text{TeV}$



Produção *prompt/non-prompt* de mésons vetoriais em colisões p+núcleo



Estudo da dissociação eletromagnética em colisões núcleo-núcleo a $\sqrt{s}=5.02\text{TeV}$



PROJETOS DO LIP COM COOPERAÇÃO NACIONAL (2010-2015)

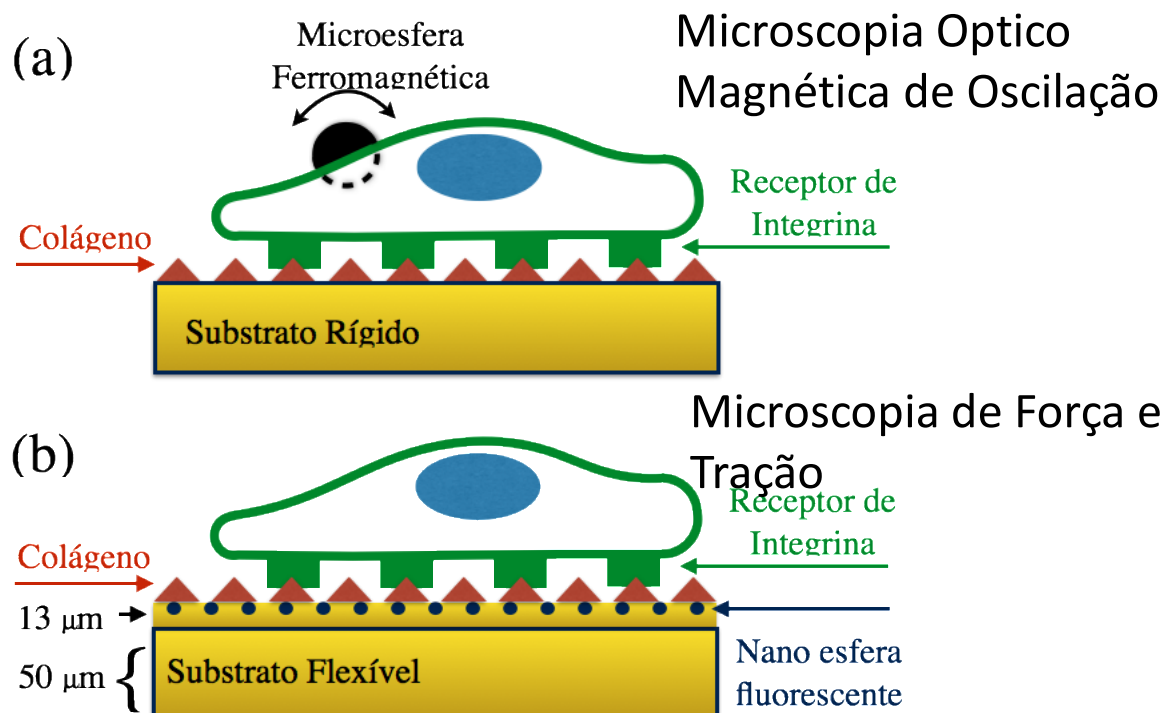
TÍTULO	AGÊNCIA	INSTITUIÇÃO SEDE	OUTRAS INSTITUIÇÕES PARTICIPANTES	VALORES (R\$)
Atualização de infraestrutura	USP	IFUSP		96 mil
Instrumentação para calorimetria	CNPq Universal	IFUSP		28 mil
Colaborações da RENAFAE	FINEP	CBPF	IFUSP/CBPF/UFRJ/UFJF/UNICAMP/UERJ/UFABC/UNESP	6 milhões
Circuitos integrados resistentes à radiação	FINEP	Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer	IFUSP/CTI/INPE/IEAv/AEB/FEI	16 milhões

PROJETOS DO LIP COM COOPERAÇÃO INTERNACIONAL (2010-2015)

TÍTULO	AGÊNCIA	INSTITUIÇÃO SEDE	VALORES (R\$)
Experimento PHENIX no RHIC / Experimento ATLAS no LHC	BNL / CERN	BNL, Estados Unidos / CERN, Suíça	100 mil/ano



Laboratório de Microrreologia e Fisiologia Molecular



Manipulamos,
Medimos
propriedades
mecânicas e
Modelamos
fluidos
complexos e
células vivas

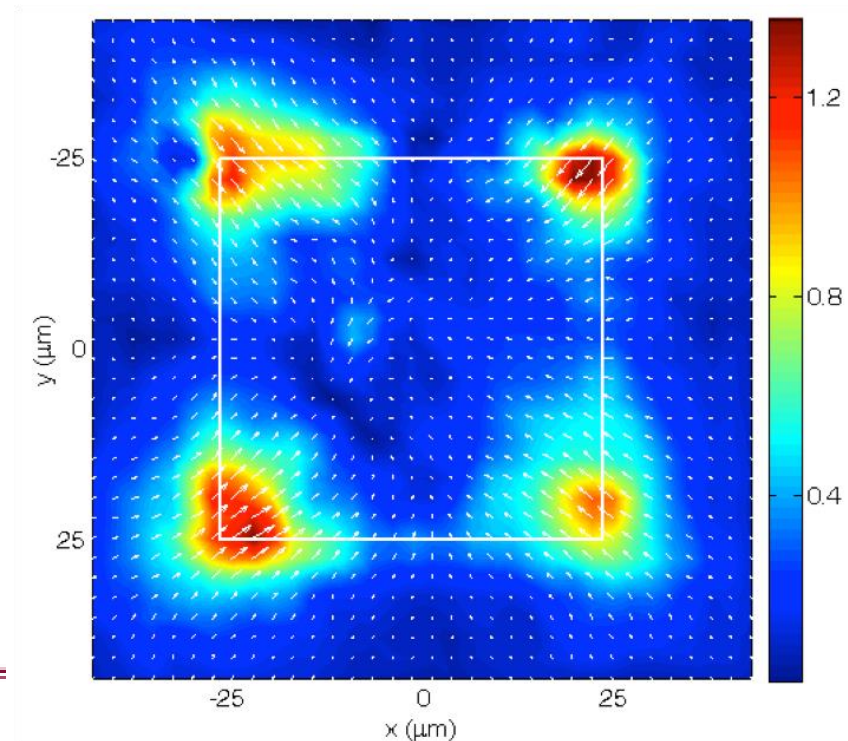


Laboratório de Microrreologia e Fisiologia Molecular

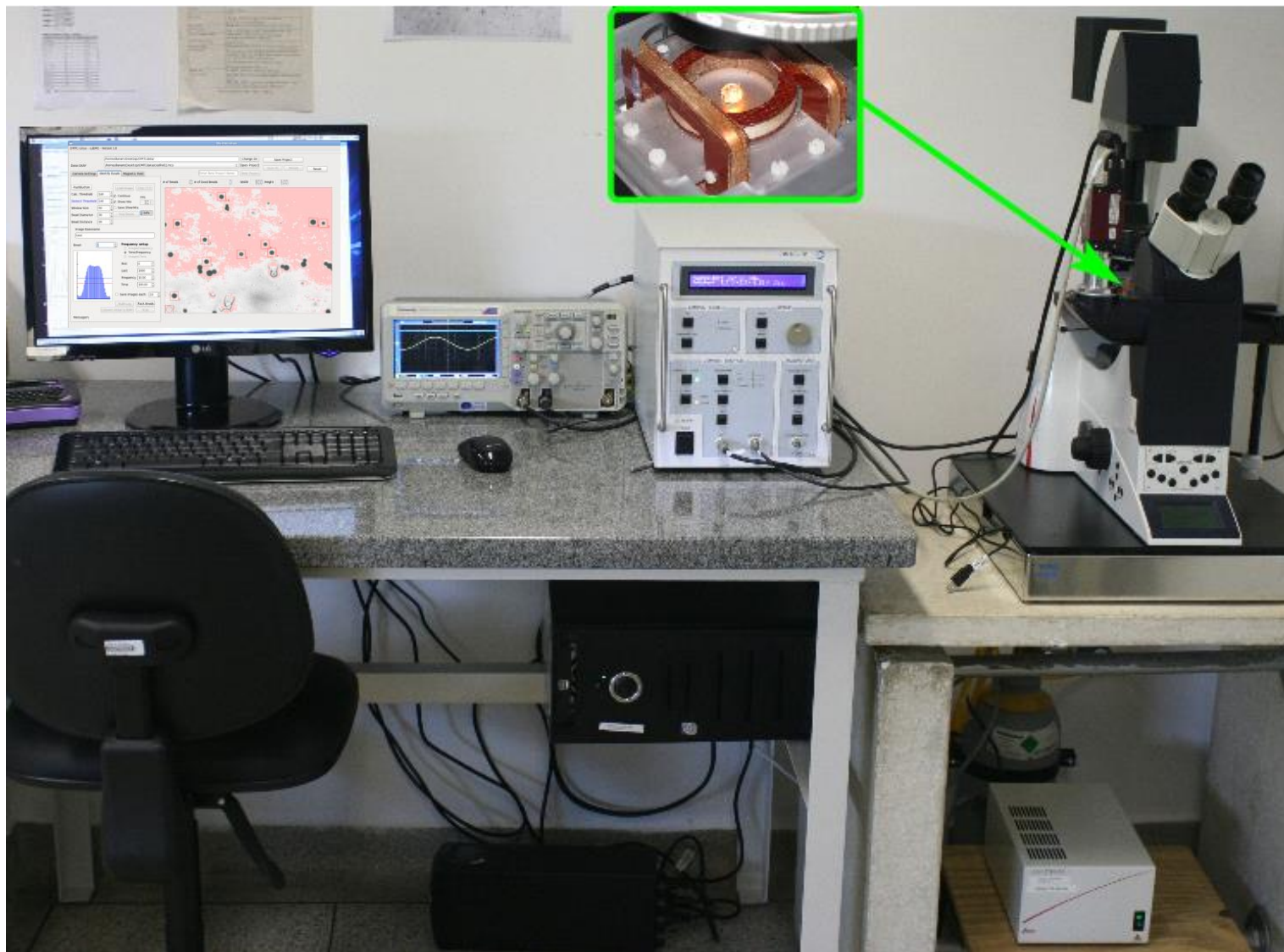
Campo de Tração de uma
célula muscular quadrada



Microcanaís



Citometria óptica magnética de oscilação





Laboratório de Microrreologia e Fisiologia Molecular

Alunos do Grupo:

1 Aluno de IC
4 Alunos de Mestrado
3 Alunos de D
1 Pos Doc

Projetos:

Regular FAPESP (PI)

*Caracterização da Dinâmica de Cardiomiócitos
por Microscopia de Força Tração (TFM) e
Speckle*

Temático FAPESP (Pesquisador)

*Genômica Cardiovascular: mecanismos &
novas terapias*

Óptica e Sistemas Amorfos

Mikiya Muramatsu

Orientações em andamento: 18 alunos de IC, 03 de mestrado, 03 de doutorado.

Projetos em andamento: CAPES MÊS-CUBA 2015.

Colaborações em andamento: Grupo de Dosimetria das Radiações e Defeitos em Sólidos (GDRDS) e Laboratório de Microrreologia e Fisiologia Molecular (LABM2) ambos do IFUSP; Universidad del Oriente (CUBA).

O Grupo de Óptica e Sistemas Amorfos tem vários trabalhos de graduação e pós-graduação desenvolvidos: 70 artigos publicados, 5 capítulos de livro, 4 doutorados, 24 mestrados, 32 de IC, um pós-doutorado e depositados dois pedidos de Patentes de Invenção junto ao INPI.

■ Ensino de Física:

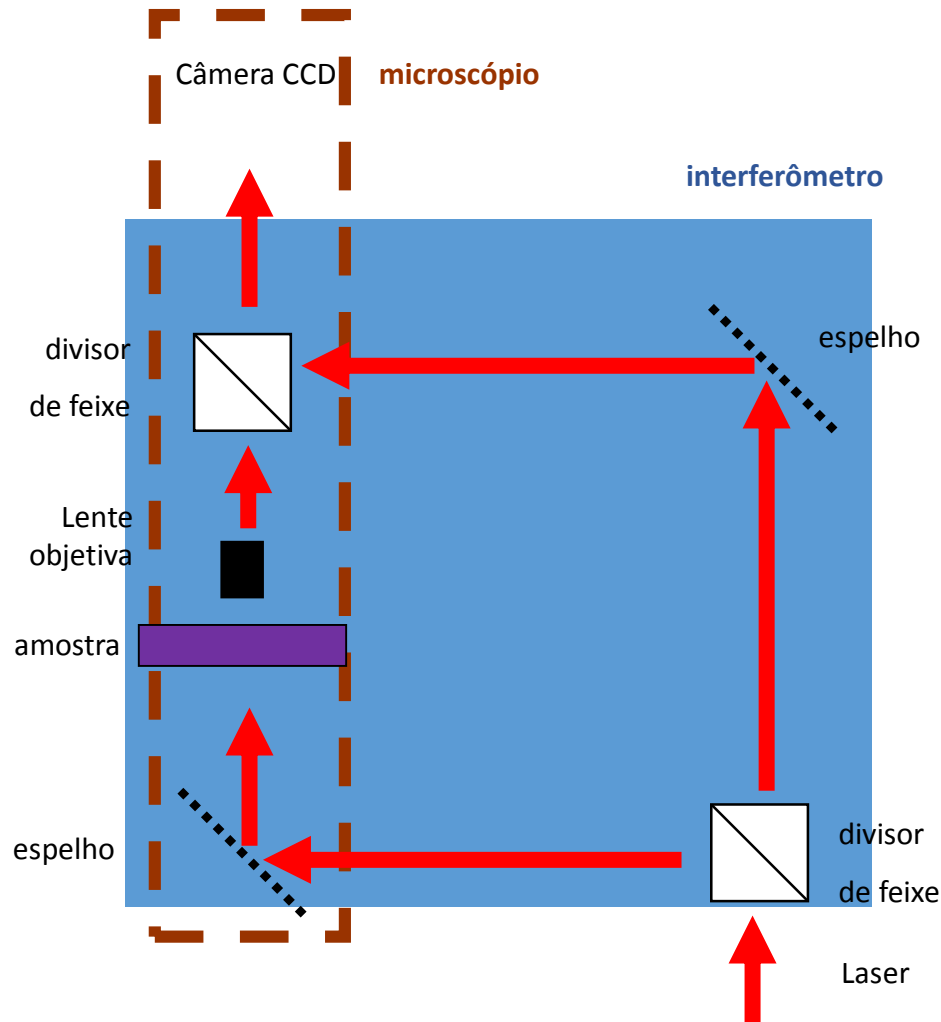
- Divulgação Científica em parques públicos, escolas do ensino básico e encontros científicos (SBF, SBPC, SNC&T , MasterClass , etc). Público visitante: 90.000. Cerca de 60 bolsistas USP , desde 2007;
- Projetos: Programa Novos Talentos (Vivendo a USP e Gincana) e Arte & Ciência (Feira das Profissões, Olimpíada do Conhecimento, Encontro USP-Escola);
- Pesquisas em Ensino de Física.



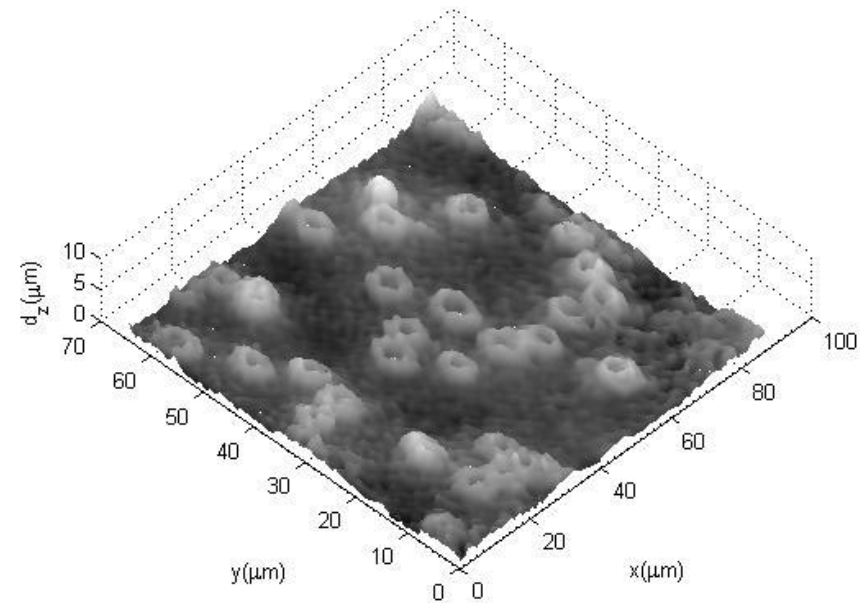
■ Técnicas Ópticas.

- Estudo de deformações, deslocamentos, vibrações, etc.
- Técnicas holografia e fotoelasticidade.

Microscopia Holográfica Digital - MHD



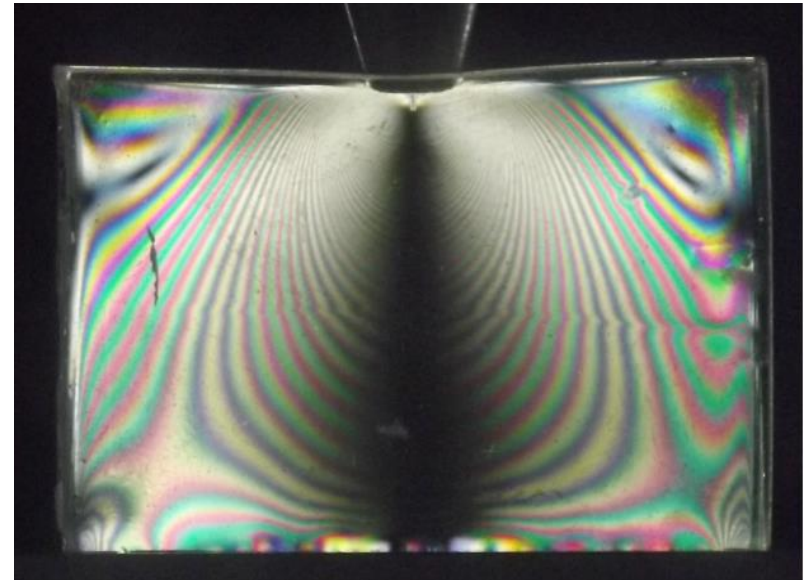
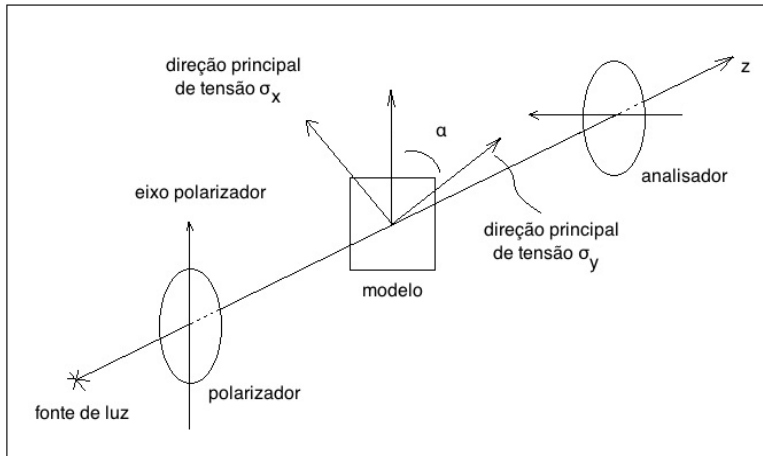
Amostra de Células Sanguíneas



Gráficos 3D

Estudo de franjas de tensão

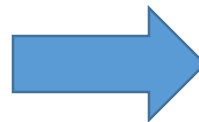
Fotoelasticidade



Material fotoelástico sob tensão.

Holografica Digital - HD

Holograma de material
fotoelástico sob tensão



Franjas de tensão

Óptica e Sistemas Amorfos

Walter Maigon Pontuschka

Orientações em andamento: 01 de mestrado, 01 de doutorado.

- Estudo de propriedades estruturais, ópticas e eletrônicas de vidros inorgânicos.
- Caracterização de defeitos induzidos por irradiação e desenvolvimento de modelos teóricos.
- Caracterização de nanopartículas de prata, voltada para a investigação dos mecanismos de nucleação e crescimento em matrizes vítreas de silicatos alcalinos.

Colaboração com o Prof. Dr. Adriano Mesquita de Alencar do Grupo de Microrreologia e Fisiologia Molecular

Ressonância Magnética

Imagem por RMN

- Instrumentação
- Processamento de imagens
- fMRI

Colaboradores

- Nestor Caticha (IFUSP)
- Claudio Campi (INCor)
- Renato Ramos (FMUSP)

Espectroscopia por RMN (*Metabolomics*)

- *Metabolismo celular:*

Metabolism under hypoxia in Tm1 murine melanoma cells is affected by the presence of galectin-3, a metabolomics approach [Em colaboração com Roger Chammas (ICESP)]

- *Estudo de alterações devido a diferentes doenças:*

Perfil metabólico de camundongos mdx [em colaboração com Mariz Vainzof (IBUSP)]

Estudo de miopatias [em colaboração com Edmar Zanotelli (FMUSP)]

Estudo de alterações causadas no metabolismo de ratos infectados com *Mycobacterium tuberculosis* [em colaboração com

Joanne Turner (OSU).]

Núcleo para convergência das ciências da vida, física e engenharia para inovação em diagnósticos e terapias (NAP)

Coordenador

: José Eduardo Krieger

Vice-coordenador do NAP

: Said Rahnamaye Rabbani