

ano 1 • edição 1

**JOVEM**  
**ACADEMIA**  
emRevista

MEMBROS AFILIADOS DA ABC | ABC AFFILIATE MEMBERS • 2007/2008-2012

year 1 • edition 1

**YOUNG**  
**ACADEMY**  
inReview



## EXPEDIENTE

Academia Brasileira de Ciências | Brazilian Academy of Sciences

*Presidente | President*

Jacob Palis

*Vice-Presidente | Vice-President*

Hernan Chaimovich

*Vice-Presidentes Regionais | Regional Vice-Presidents*

Adalberto Val (Norte)

Adolpho Melfi (São Paulo)

Cid Bartolomeu de Araújo (Nordeste & Espírito Santo)

Elisa Reis (Rio de Janeiro)

Maria Carolina Nemes (Minas & Centro-Oeste)

Francisco Salzano (Sul)

*Diretores | Directors*

Carlos Henrique de Brito Cruz

Evando Mirra

Iván Izquierdo

Jerson Lima

Luiz Davidovich

*Jovem Academia em Revista | Young Academy in Review*

Membros Afiliados da ABC/ABC Affiliate Members

(2007/2008-2012) • Ano 1 Edição 1

*Coordenação editorial | Editorial Coordination*

Elisa Oswaldo-Cruz

*Assistente editorial | Assistant Editor*

Clarice de Oliveira

*Textos | Texts*

Alice Bidone

Clarice de Oliveira

Elisa Oswaldo-Cruz

*Tradução | Translation*

Annette Dam

*Colaboração | Collaborators*

Gabriella Mello

Fernando Veríssimo

Marcos Cortesão

*Projeto Gráfico e Diagramação | Graphic Design and Layout*

Sandra Frias

*Tratamento de Imagens | Image Processing*

Flavio Lima

*Imagem capa | Cover Image*

Light Tracks 4 | Lars Sundstrom

*Impressão | Printing*

Manitô Design Gráfico

*Apoio | Support*

Fundação Conrado Wessel



Rua Anfilóbio de Carvalho, 29 - 3º andar

20030-060 - Rio de Janeiro, RJ

Tel.: +55 21 3907-8100

Fax: +55 21 3907-8101

E-mail: [abc@abc.org.br](mailto:abc@abc.org.br)

[www.abc.org.br](http://www.abc.org.br)

Index Índice

2 Message from the President Mensagem do Presidente 2

North Region | Região Norte 4

- 4 Message from the North Region Vice-President Mensagem do Vice-Presidente Regional Norte 4
- 6 Artur Luiz da Costa da Silva

8 Cecília Veronica Nunez

10 Edleno Silva de Moura

12 Flavia Capellotto Costa

14 Rubens Tomio Honda

16 Sandra Patricia Zanotto
- Artur Luiz da Costa da Silva 7

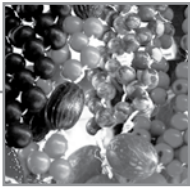
Cecília Veronica Nunez 9

Edleno Silva de Moura 11

Flavia Capellotto Costa 13

Rubens Tomio Honda 15

Sandra Patricia Zanotto 17



Northeast & ES Region | Região Nordeste & ES 18

- 18 Message from the Northeast & ES Region Vice-President Mensagem do Vice-Presidente Regional Nordeste & ES 18
- 20 Daniel Felinto Barbosa

22 Eduardo Vasconcelos Oliveira Teixeira

24 Ernesto Carneiro Pessoa Raposo

26 Krerley Irraciel Martins Oliveira

28 Roberto Rivelino de Melo Moreno
- Daniel Felinto Barbosa 21

Eduardo Vasconcelos Oliveira Teixeira 23

Ernesto Carneiro Pessoa Raposo 25

Krerley Irraciel Martins Oliveira 27

Roberto Rivelino de Melo Moreno 29

Minas & Central West Region | Região Minas & Centro Oeste 30

- 30 Message from the Minas & Central West Region Vice-President Mensagem do Vice-Presidente Regional Minas & Centro Oeste 30
- 32 Ado Jório de Vasconcelos

34 Bernardo Nunes Borges de Lima

36 Daniella Castanheira Bartholomeu

38 José Alexander Araújo

40 Luciano Paulino da Silva
- Ado Jório de Vasconcelos 33

Bernardo Nunes Borges de Lima 35

Daniella Castanheira Bartholomeu 37

José Alexander Araújo 39

Luciano Paulino da Silva 41



Rio de Janeiro Region | Região Rio de Janeiro 42

- 42 Message from the Rio de Janeiro Region Vice-President Mensagem do Vice-Presidente Regional Rio de Janeiro 42
- 44 Henrique Bursztyn

46 Nathan Bessa Viana

48 Pierre Mothé Esteves

50 Rodrigo Reis Soares

52 Stevens Kastrup Rehen
- Henrique Bursztyn 45

Nathan Bessa Viana 47

Pierre Mothé Esteves 49

Rodrigo Reis Soares 51

Stevens Kastrup Rehen 53

São Paulo Region | Região São Paulo 54

- 54 Message from the São Paulo Region Vice-President Mensagem do Vice-Presidente Regional São Paulo 54
- 56 Alicia Juliana Kowaltowski

58 Carlos Eduardo Pellegrino Cerri

60 Cláudio Francisco Tormena

62 Milton Ferreira de Moraes

64 Ricardo Ivan Ferreira da Trindade
- Alicia Juliana Kowaltowski 57

Carlos Eduardo Pellegrino Cerri 59

Cláudio Francisco Tormena 61

Milton Ferreira de Moraes 63

Ricardo Ivan Ferreira da Trindade 65



South Region | Região Sul 66

- 66 Message from the South Region Vice-President Mensagem do Vice-Presidente Regional Sul 66
- 68 Cristiano Krug

70 Eduardo Eizirik

72 Jairo da Silva Bochi

74 Martín Pablo Cammarota

76 Rafael Roesler
- Cristiano Krug 69

Eduardo Eizirik 71

Jairo da Silva Bochi 73

Martín Pablo Cammarota 75

Rafael Roesler 77

Contacts | Contatos 78



Mensagem do Presidente  
Message from the President

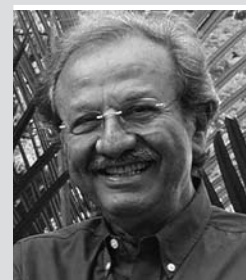


ACADEMIA  
BRASILEIRA  
DE CIÊNCIAS



# Jacob Palis

## *Presidente | President*



**H**á cinco anos, em 2007, a Academia Brasileira de Ciências tornou concretas, simultaneamente, duas ideias fundamentais: revigorar-se com a presença de nossos mais destacados jovens talentos científicos como Membros Afiliados e contribuir para uma importante descentralização da ciência nacional, com a criação das Vice-Presidências Regionais.

Após um período inicial de experimentação bem sucedida, estas iniciativas foram transcritas para os Estatutos da Academia em 2009, com a aprovação da grande maioria de seus Membros Titulares. Foram criadas as Vice-Presidências Regionais do Norte, Nordeste e Espírito Santo, Minas Gerais e Centro Oeste, Rio de Janeiro, São Paulo e Sul, que passaram a eleger até cinco Membros Afiliados por Região a cada ano, cada um deles por um período de cinco anos não renováveis.

Os Membros Afiliados deram nova vida à Academia: participam ativamente de suas duas principais reuniões anuais, expondo suas conquistas científico-tecnológicas e discutindo, junto aos Membros Titulares e Correspondentes, os caminhos da Ciência em nosso país.

Para celebrar o primeiro período de cinco anos de sua existência, a Academia promoveu o Simpósio "Ciência, Tecnologia e Inovação: Visões da Jovem Academia", em 2011, e tem o prazer de iniciar uma série de publicações sobre esses jovens cientistas brasileiros de excelência com essa revista, que apresenta nosso primeiro grupo de Membros Afiliados da ABC, eleito para o período de 2007/2008 a 2012.

**Jacob Palis**  
Presidente  
Academia Brasileira de Ciências  
E-mail: [jpalis@abc.org.br](mailto:jpalis@abc.org.br)

Five years ago, in 2007, the Brazilian Academy of Sciences simultaneously achieved two essential ideas: reinvigorate itself with the presence of our most distinguished young scientific talents added as Affiliate Members, and contribute to an important decentralization of national science, with the creation of Regional Vice-Presidencies.

Following a positive initial experimental phase, these initiatives were written in to the Statutes of the Academy in 2009, with the approval of the majority of the Full Members. Regional Vice-Presidencies were created for the North, Northeast & ES, Minas Gerais and Central West, Rio de Janeiro, São Paulo and the South, who took on the responsibility of electing up to five Affiliate Members per Region each year, each one for a period of five years, non-renewable.

The Affiliate Members brought new life to the Academy: they actively participate in their two main annual meetings, sharing their scientific-technological conquests and debating, with the Full and Corresponding Members, the paths for science in our Country.

To celebrate the completion of its first five years of existence, the Academy promoted a Symposium "Science, Technology and Innovation: Visions of the Young Academy", in 2011, and had the pleasure of initiating a series of publications about these outstanding young Brazilian scientists with this first issue, which presents the first group for Affiliate Members of ABC, elected for the period of 2007/2008 to 2012.

**Jacob Palis**  
President  
Brazilian Academy of Sciences  
E-mail: [jpalis@abc.org.br](mailto:jpalis@abc.org.br)

# Região Norte | North Region



NORTH REGION

Mensagem do Vice-Presidente Regional Norte  
Message from the North Region Vice-President

YOUNG ACADEMY

# Adalberto Val

## *Vice-Presidente Regional | Regional Vice-President*



O processo inclusivo desencadeado pela Academia Brasileira de Ciências ao estabelecer as Vice-Presidências regionais foi fundamental para sua visibilidade nacional. Até então, ser membro da ABC era algo distante para aqueles que atuam na área de Ciência e Tecnologia nas regiões distantes dos grandes centros, com destaque para o norte do Brasil. Nesta região, o processo de inclusão de novos Membros Afiliados valorizou de forma significativa os jovens que escolhem contribuir com o desenvolvimento regional por meio da produção de informação científica robusta.

Essa valorização foi efetivada pela escolha, a cada ano e por cinco anos, de até cinco jovens que se destacam na área de Ciência e Tecnologia pelos Membros Titulares radicados na região Norte. Essa escolha revelou-se difícil, pois apesar do reduzidíssimo número de profissionais qualificados e fixados na região, a qualidade entre os jovens sobressai de forma maiúscula, o que indica, nesse quesito, um futuro promissor para a Amazônia.

O quadro de Membros Afiliados da ABC na região Norte, ao lado dos Afiliados das demais regiões do país, evidencia um rumo acertado para a Ciência no Brasil.

The inclusion process started by the Brazilian Academy of Sciences upon establishing regional Vice-Presidencies was essential to make it visible nationally. Up until then, to be a member of the ABC was a distant dream for those who work in Science and Technology in the regions far away from the big centers, especially for the North of Brazil. In this region, the inclusion process of new Affiliate Members significantly valued the young researchers who have opted towards contributing to the regional development by means of producing significant scientific information.

This valuation became effective through the annual election, by the Full Members who are stationed at the North region, of up to five young researchers who have distinguished themselves in the area of Science and Technology, for a period of five years. The choice was difficult to be made, because despite the extremely reduced number of qualified professionals who are stabilized in the area, the quality of the young scientists available is tremendous, an indication that in this aspect, we can foresee a promising future for the Amazonia.

The ABC Affiliate Members in the North region, together with the other affiliates from other regions of the country, prove that Science in Brazil is on the right track.

### **Adalberto Val**

Vice-Presidente Regional Norte  
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia  
Diretor  
E-mail: dalval@inpa.gov.br

### **Adalberto Val**

Regional Vice-President North  
National Research Institute of Amazonia  
Director  
E-mail: dalval@inpa.gov.br





# Artur Luiz da Costa da Silva

## To like to study is essential to know and love science

**A**rtur Luiz da Costa da Silva was born in Belém do Pará, in the year of 1971, the oldest of five brothers. His parents both worked – the father being a lawyer and the mother a sales consultant. He had a common childhood of a middle class child, filled with playing and with holidays in the interior, at his grandmother's house.

He tells us that he has always liked Science and Biology, and even did a technical/professionalizing course with a basic degree in Clinical Pathology, at the Technical Education Center of the State of Pará. Thus his choice of course when he took his university entrance exam seemed quite natural. But his contact with the “scientifically doing” occurred while he was still at the university, when he entered the Biological Sciences Course, at the Federal University of Pará (UFPA), in 1989. “During my first year I got involved with a research group on Neurosciences, as a volunteer trainee. Soon after that I got a scholarship for scientific initiation”, tells us the Academic. “In this group I had the opportunity of taking my first steps in the biological investigative process and get to know and respect the scientific method”, evaluates Artur Luiz.

After three years, Artur migrated to the Department of Genetics, and under the guidance of the Academic Maria Paula Schneider, finished his scientific initiation, having the opportunity of doing an internship at Professor Morris Goodman's lab in Detroit, in the USA. “I stayed at the North American lab under the supervision of the Academic Horácio Schneider and of the Professor Iracilda Sampaio, learning the techniques of cloning and DNA sequencing. We used this time to perform the initial experiments of my masters dissertation, which was concluded upon my return to Belém”, recalls the researcher.

Returning to his origins was extremely motivating, because Artur had the privilege, according to him, of helping to set up the Sequencing Unit of the Lab. “With that, we became the first group in the North region to dominate the Recombinant DNA technology and to perform the sequencing of DNA”. He considers his masters as the watershed of his life. “I learned a lot and the academic environment within the Genetic group of UFPA made me become an avid seeker for new knowledge, aside from making me understand that science in Amazonia was not a trivial choice”. He tells us that there were many challenges and challenges of all natures, but the environment created by professor Horácio and Paula Schneider's

group – his supervisor up until his Ph.D. – was one of a “romance of Science”, according to Artur, one in which it was impossible not to fall in love with.

Following his masters in 1996, Artur Costa da Silva paid contest to become an assistant professor, he was accepted as a permanent staff of UFPA and immediately entered his Ph. D. The group already had their own lab - the DNA Polymorphism Lab. “It was my responsibility to implement the new structure and, together with other colleagues, establish the technologies”, he tells us.

Early in his Ph.D., it became clear to him and to his supervisor that a technological leap was necessary. So, Artur went to do a double Ph.D. at Professor Bertan Brenig's lab, in Göttingen. “At the German lab, I learned the basic technologies for the construction and analysis of libraries of large genomic DNA fragments”.

### “To do Science in Amazonia is not a trivial choice”

Upon his return to Belém, Artur had the support of the Pilot Program for the Protection of Tropical Forests in Brazil (PPG7) and of the State Government to implement everything he had learned. “The insertion of our research group into the National Network of DNA Sequencing of CNPq was yet another challenge, and at the same time, a milestone for Genetics in the state, seeing that we learned how to work in a network of research and learned to perform high performance DNA sequencing”.

The researcher has always been concerned with complementary training and sought to improve through several courses, such as the Introduction to the Technique of RNA Interference, offered by Unicamp in 2004; Comparative Microbial Genomics and Taxonomy, concluded at the National Scientific Computation Lab (LNCC), in 2006; Microbial Genomics and Metagenomics, studied at the Joint Genome Institute, in the United States, in 2008; and a short course on stable isotopes probing, concluded at the University of São Paulo (USP) on the same year.

Currently, Artur Luiz, who is a level 2 researcher of CNPq since 2006, coordinates the Genomic and Proteomic Network of the State of Pará (RPGP/ [www.genoma.ufpa.br](http://www.genoma.ufpa.br)), which congregates different research units in the state and out of Pará. “RPGP is a nationally and internationally renowned initiative

which has made the region a reference on genomic studies”, says the Academic.

In addition, since he became an Affiliate Member of ABC, in 2007, the scientist has also become a Member of the Board of the Agency of Technological Innovation of UFPA (InovaUFPA); Member of the Board of Trustees of the Guamá Foundation of Science and Technology (FCTG) and of the Foundation for the Support of Research and Development of Pará (Fadesp); coordinator of the area of Genetics and Bioinformatics of the Brazilian Society of Microbiology (SBM) and committee member of the Board of Directors of Science and technology of the Secretary of State of Development, Science and Technology (Sedect).

Aside from that he has participated in several research projects: currently he's involved in more than ten. Among them, there is a project linked to the National Program of Academic Cooperation (Procad/Capes), an academic cooperation network for the study of Amazonian Microbial biodiversity and their biotechnical uses. Another research project in which he is involved, at the Genetics Department of UFPA, is about the metagenomic analysis applied to methanogenesis and methanotrophy in water resource in Oriental Amazonia.

In 2008, the researcher received the Vote of Applause by the Senador Arthur Virgílio, through the Application number 452 and, in the following year was awarded the Gaspar Viana Commendation by the Municipality of Belém. Artur Luiz is also the reviser of the following periodicals: ISME Journal, Molecular Biology and Evolution e International Journal of Primatology.

To a youngster who has not yet selected his profession, but is interested in the area of Science, Artur recommends: “Science is passion, but in order to love it, one needs to know it, one cannot love something one doesn't know. Thus the essential need to really like to study”.

With regards to the title of Affiliate Member of ABC, the researcher considers it to be an acknowledgement of the thinking elite of the country. For his work, it is an opportunity of showing that it is possible to perform good science in the entire country, especially in an area where there are several asymmetries, according to him, as a result of a policy of unequal opportunities “The title sets us apart and motivates us to continue a journey we chose and embraced: the training of staff and the generating of knowledge which can contribute to a better society”.

# Artur Luiz da Costa da Silva

## O gosto pelo estudo é fundamental para conhecer e amar a Ciência

**A**rtur Luiz da Costa da Silva nasceu em Belém do Pará, no ano de 1971, o mais velho de cinco irmãos. Seus pais sempre trabalharam fora - o pai é advogado e a mãe, consultora de vendas. Teve uma infância comum, de criança da classe média, muito afeita a brincadeiras e férias no interior, na casa da avó.

Ele conta que sempre gostou de Ciências e Biologia, chegando a fazer um curso técnico profissionalizante com habilitação básica em Patologia Clínica, no Centro de Ensino Técnico do Estado do Pará. Assim, a escolha do curso no vestibular se deu de forma natural. Mas o contato com o 'fazer científico' ocorreu mesmo na universidade, quando ingressou no curso de Ciências Biológicas, na Universidade Federal do Pará (UFPA), em 1989. "No primeiro ano me envolvi num grupo de pesquisa em Neurociências, como estagiário voluntário. Logo ganhei uma bolsa de iniciação científica", conta o Acadêmico. "Neste grupo, tive a oportunidade de dar os primeiros passos no processo investigativo biológico e de conhecer e respeitar o método científico", avalia.

Após três anos, Artur migrou para o Departamento de Genética e, sob a orientação da Acadêmica Maria Paula Schneider, terminou sua iniciação científica, tendo a oportunidade de fazer um curto estágio no laboratório do professor Morris Goodman, em Detroit, nos EUA. "Fiquei no laboratório norte-americano sob a supervisão do Acadêmico Horácio Schneider e da professora Iracilda Sampaio, aprendendo as técnicas de clonagem e sequenciamento de DNA. Aproveitamos este período para realizar os experimentos iniciais de minha dissertação de mestrado, que foi finalizada no retorno a Belém", relembra o pesquisador.

O retorno às origens foi extremamente motivador, pois Artur teve o privilégio, segundo ele, de ajudar na montagem da Unidade de Sequenciamento do laboratório. "Com isto, nos tornamos o primeiro grupo na região Norte a dominar a tecnologia do DNA recombinante e a realizar o sequenciamento do DNA". Ele considera o mestrado como um divisor de águas em sua vida. "Aprendi muito e o ambiente acadêmico proporcionado pelo grupo da Genética da UFPA me fez ávido por novos conhecimentos, além de me levar a entender que fazer ciência na Amazônia não era uma escolha trivial". Ele relata que os desafios eram muitos e de todas as naturezas, mas o ambiente criado pelo grupo criado pelos professores

Horácio e Paula Schneider – sua orientadora até o doutorado - era um 'romance da ciência', segundo Artur, pelo qual era impossível não se apaixonar.

Após o mestrado, em 1996, Artur Costa da Silva prestou concurso para professor assistente, foi aprovado para o quadro permanente da UFPA e iniciou imediatamente o doutorado. O grupo já tinha um laboratório próprio - o Laboratório de Polimorfismo de DNA. "Era minha responsabilidade implementar a nova estrutura e, juntamente com outros colegas, estabelecer as tecnologias", conta.

No início do doutorado, ficou claro para ele e para sua orientadora que era necessário um salto tecnológico. Então, Artur foi fazer um doutorado-sanduíche no Laboratório do professor Bertran Brenig, em Göttingen. "No laboratório alemão, aprendi as tecnologias básicas para a construção e análise de bibliotecas genômicas de grandes fragmentos de DNA."

### "Fazer ciência na Amazônia não é uma escolha trivial"

Retornando a Belém, Artur contou com o apoio do Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil (PPG7) e do Governo do Estado para implementar tudo o que tinha aprendido. "A inserção de nosso grupo de pesquisa na Rede Nacional de Sequenciamento de DNA do CNPq foi um outro desafio e, ao mesmo tempo, um marco para a Genética no estado, uma vez que aprendemos a trabalhar em rede de pesquisa e a realizar sequenciamento de DNA de alto rendimento."

O pesquisador sempre se preocupou com a formação complementar e buscou se aperfeiçoar através de diversos cursos, como o de Introdução à Técnica de Interferência por RNA, oferecido pela Unicamp em 2004; Genômica Microbiana Comparativa e Taxonomia, concluído no Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC), em 2006; Genômica Microbiana e Metagenômica, realizado no Joint Genome Institute, nos Estados Unidos, em 2008; e um curso de curta duração sobre sondagem de isótopos estáveis, concluído na Universidade de São Paulo (USP) no mesmo ano.

Atualmente, Artur Luiz, que é pesquisador nível 2 do CNPq desde 2006, coordena a Rede Paraense de Genômica e Proteômica (RPGP/ [www.genoma.ufpa.br](http://www.genoma.ufpa.br)), que congrega diferentes unidades de pesquisa no estado e fora do Pará.

"A RPGP é uma iniciativa reconhecida nacional e internacionalmente e faz da região uma referência em estudos genômicos", diz o Acadêmico.

Desde que se tornou Membro Afiliado da ABC, em 2007, o cientista também se tornou Membro Titular do Conselho da Agência de Inovação Tecnológica da UFPA (InovaUFPA); Membro Titular do Conselho Curador da Fundação de Ciência e Tecnologia Guamá (FCTG) e da Fundação de Amparo e Desenvolvimento da Pesquisa do Pará (Fadesp); coordenador da área de Genética e Bioinformática da Sociedade Brasileira de Microbiologia (SBM) e membro de comitê da Diretoria de Ciência e Tecnologia da Secretaria de Estado de Desenvolvimento, Ciência e Tecnologia (Sedect).

Além disso, já participou de diversos projetos de pesquisa: atualmente, está envolvido com mais de dez. Entre eles, inclui-se um projeto vinculado ao Programa Nacional de Cooperação Acadêmica (Procad/Capes), uma rede de cooperação acadêmica para o estudo da biodiversidade microbiana amazônica e suas aplicações biotecnológicas. Outro projeto de pesquisa do qual participa, no Departamento de Genética da UFPA, é sobre a análise metagenômica aplicada a metanogênese e metanotrofia em recursos hídricos da Amazônia Oriental.

Em 2008, o pesquisador recebeu Voto de Aplauso pelo senador Arthur Virgílio e, no ano seguinte, foi agraciado com a Comenda Gaspar Viana pela Câmara Municipal de Belém. Artur Luiz também é revisor dos periódicos "ISME Journal", "Molecular Biology and Evolution" e "International Journal of Primatology".

A um jovem que ainda não escolheu sua profissão, mas tem interesse pela ciência, Artur Luiz recomenda: "Ciência é paixão, mas para amar, é preciso conhecer, não se ama aquilo que não se conhece. Daí a necessidade fundamental de ter gosto por estudar."

Quanto ao título de Membro Afiliado da ABC, o pesquisador o considera um reconhecimento da elite pensante do país ao seu trabalho. É também, a seu ver, uma oportunidade de mostrar que é possível fazer ciência de bom nível em todo o país, principalmente numa região onde existem muitas assimetrias, segundo ele, decorrentes de uma política desigual de oportunidades. "O título nos distingue e nos motiva a continuar na jornada que escolhemos e abraçamos: formação de pessoal e geração de conhecimento que possam contribuir para uma sociedade melhor."



# Cecília Veronica Nunez

## Concerned in graduating better prepared students

Born in Argentina, Cecilia Veronica Nunez moved to São Paulo when she was three years old. She graduated in chemistry at Mackenzie University and attended master's and doctorate in Organic Chemistry at the University of São Paulo (USP), where she also finished her post doctoral studies on the same theme. Her second post doctorate was at the Université Lille 2 Droit et Santé, in France.

As an undergraduate, Cecilia worked with rare-earth analysis at the Energy and Nuclear Research Institute (IPEN) and then with antioxidants at Colgate-Palmolive in order to become acquainted with the product's industrial processing. She then decided to return to researching and got a master's and doctorate degree at USP, both in Organic Chemistry with emphasis in Natural Products.

During this period, she conducted a chemical study of a cerrado plant from Mato Grosso do Sul and another study on the chemical and biological parts of plants from the cerrado of Bahia. During the study, anti-inflammatory, cytotoxic and antimalarial activities in plant extracts, fractions and isolated substances were found. She was a trainee during her doctorate studies at the Université de Lausanne, in Switzerland, at Professor Kurt Hostettmann laboratory. During her first post-doctorate studies, she devoted herself to the study of marine natural products at USP in São Carlos. Following this stage she became responsible for a new drug's oncological phase three clinical trial.

Up to that moment, Cecilia had never thought about working in the Amazonia. She knew little about the region: only Belém, the slightly mentioned Amazonia coast with dunes and wetlands as well as the Tucuruí Lake surrounding area because she had taken part in field work with her husband, a geographer from Pará. She then decided to start another post-doctorate in São Paulo but her future mentor, professor Massayoshi Yoshida, was setting up a lab in the Amazonia Biotechnology Center (CBA), in Manaus, and invited her to work there. Since there was no open competition for the CBA only for the National Institute for Amazon Research (INPA), Cecilia prepared a project, entered the contest and passed.

She moved to Manaus alone because her husband had to stay two more years in São Paulo to finish his doctorate. "The beginning was tough. I had no laboratory, not even a room, nor table, it took me a year to build my own space. But after the first month, when my boxes of books began to arrive, some colleagues opened their doors and I was able to install myself temporarily," the researcher recalls.

Cecilia spent her first year in Manaus searching for researching resources in order to be able to carry out her studies on bioprospection of Amazonian plants with biological activities. By late 2003, she got approval for the last of her ten submitted projects on Amazonian new antioxidants for cosmetics and beverages. With this resource, provided by Fapeam she was able to set up basic phytochemical Lab equipment and by being approved on another project, Bioprospecting PPBio / INPA / MCT she was able to buy diverse equipments to improve her early lab. Nowadays, Cecilia says she can attain near first world research quality. "What we need now are trained people. And so we are working with students from several levels, from high schools to doctorates, and thus are training future professionals."

Throughout this time, Cecilia has trained twenty-two undergraduate students, ten master's degree graduates and two PhDs. The first student whose doctorate she advised, who came from Mato Grosso, and has recently become a professor of Federal University of Acre where he is already advising his own undergraduate students. The training and infrastructure for doctors is a goal for which Cecilia utilizes Regional Scientific Development (DCR) grants worth R\$ 3,800.00 including various benefits.

"We still lack qualified people and those who are dedicated to the profession of faith - to be a scientist in Brazil"

Cecilia was able to attain three DCR scholarship holders, who have all settled down in the region. However, it is being very difficult to find people who are worth of the scholarship and really dedicated to undertake the work, with the prospect of actually investing in the project and settling down in the region: "Some come from outside, as we say here, to spend a season. If I, in eight years of work have come this far, just imagine how far I'd get if there were more people working with me". In 2007 she won an Honorable Mention from the Brazilian Chemical Industry Association (Abiquim).

Cecilia Nunez demands a lot on herself, she considers herself to be a scientific "granddaughter" of the Academic Otto Gottlieb, who was the advisor of her Phytochemistry counselor Nidia Franca Roque.

"I cannot afford to err in basic things I learned at USP, as the 'daughter' and 'granddaughter' of whom I am," says Cecilia. She is now a senior technologist at INPA, teacher and advisor at the Federal University of Amazonas (UFAM) and the State University of Amazonas (UEA), referee of the journals Acta Amazonica, Química Nova, Brazilian Journal of Pharmacognosy, Journal of Agricultural and Food Chemistry, Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada, Ambiente e Sociedade, Revista Brasileira de Plantas Medicinais International Journal of Biotechnology Research and also a member of the editorial board of the Brazilian Journal of Fitomedicine.

Cecilia said she was surprised by the nomination for an Affiliate Member of the Brazilian Academy of Sciences and felt much honored. Since 2010, she takes part in the Evaluation and Selection Committee Program for Development and Exchange of Human Resources (PDIRH) at INPA. Presently, she has three projects about diseases and market chains related to the agrobusiness.

Moreover, since becoming a member of the ABC, Cecilia has won several honors, including the Finep Prize-North phase; the "2000 Outstanding Intellectuals of the 21st Century" Award, from the International Biographical Centre of Cambridge in England, and Magna Cum Laude recognition, by the American Biographical Institute. In 2009, she was also selected by the Lindau Nobel Council and by the ABC to attend the 59th Nobel Laureates Meeting in Chemistry and Post Conference Program, held in Germany.



# Cecília Veronica Nunez

## Preocupação em formar alunos mais preparados

Nascida na Argentina, Cecília Veronica Nunez mudou-se para São Paulo com três anos. Graduou-se em Química na Universidade Presbiteriana Mackenzie e cursou mestrado e doutorado em Química Orgânica na Universidade de São Paulo (USP), onde também fez pós-doutorado sob o mesmo tema. Já o seu segundo pós-doutorado foi na Université Lille 2 Droit et Santé, na França.

Na iniciação científica, Cecília trabalhou com análise de terras-raras no Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN) e depois com antioxidantes, na Colgate-Palmolive, para conhecer o mercado. Decidiu então voltar para a pesquisa e fazer o mestrado e o doutorado na USP, ambos em Química Orgânica com ênfase em Produtos Naturais.

Neste período, realizou o estudo químico de uma planta do cerrado de Mato Grosso do Sul e outro sobre a parte química e biológica de plantas do cerrado da Bahia. No decorrer dos estudos, foi encontrando atividade antiinflamatória, citotóxica e antimalárica em extratos vegetais, frações e substâncias isoladas. Estagiou, durante o doutorado, na Université de Lausanne, na Suíça, no laboratório do professor Kurt Hostettmann. No pós-doutorado, dedicou-se ao estudo de produtos naturais marinhos, na USP de São Carlos, e ainda experimentou trabalhar em estudos clínicos sobre novas substâncias para o tratamento de câncer.

Até então, Cecília nunca havia pensado em trabalhar na Amazônia. Da região conhecia pouco: apenas Belém, o pouco comentado litoral amazônico com dunas e mangues e os arredores do lago de Tucuruí, por ter participado de trabalhos de campo com seu marido, geógrafo paraense. Propôs-se, então, a fazer outro pós-doutorado em São Paulo, mas o seu futuro orientador, professor Massayoshi Yoshida, estava montando um laboratório no Centro de Biotecnologia da Amazônia (CBA), em Manaus, e convidou-a para trabalhar lá. Como não havia concurso aberto para o CBA e sim para o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Cecília elaborou um projeto, inscreveu-se no concurso e passou.

Mudou-se para Manaus sozinha, pois seu marido precisava ficar mais dois anos em São Paulo, terminando o doutorado. “O começo foi bem difícil. Não tinha laboratório, nem sala, nem mesa; levei um ano para construir o meu espaço. Mas após o primeiro mês, quando minhas caixas de livros começaram a

chegar, alguns colegas abriram suas portas e pude me instalar provisoriamente”, relembra a pesquisadora.

Cecília passou seu primeiro ano em Manaus buscando recursos para suas pesquisas na área de bioprospecção de plantas amazônicas com atividades biológicas, fotoionização de produtos naturais e etnofarmacologia de plantas amazônicas. No final de 2003, conseguiu aprovação da Fapeam para o seu décimo projeto submetido, sobre novos antioxidantes amazônicos para cosméticos e bebidas. Com esse recurso, ela conseguiu montar seu laboratório e, com a aprovação de mais um projeto em equipe com outros pesquisadores, o Temático de Bioprospecção do PPBio/INPA/MCT, pôde comprar diversos equipamentos para completar o laboratório. Hoje, Cecília diz que consegue ter um padrão de pesquisa de primeiro mundo. “O que falta agora são pessoas preparadas. E, por isso, temos alunos de diversos níveis desde o ensino médio até o doutorado. Estamos formando os futuros profissionais.”

Nesse período, Cecília já formou 22 estudantes de iniciação científica, sete mestres e dois doutores, sendo que o primeiro doutor formado, vindo de Mato Grosso, recentemente conseguiu vaga de professor na Universidade Federal do Acre e já está orientando os seus próprios alunos de iniciação científica. A formação e a infra-estrutura para doutores são uma meta para a qual Cecília utiliza bolsas de Desenvolvimento Científico regional (DCR), no valor de R\$ 3.800,00, e vários benefícios.

“Ainda faltam pessoas qualificadas e dedicadas à profissão de fé - ser cientista no Brasil”

A pesquisadora conseguiu três bolsistas de DCR, sendo que todos já foram fixados na região. No entanto, é difícil encontrar pessoas que façam jus ao valor da bolsa e que realmente se dediquem ao trabalho, com a perspectiva de investir de fato no projeto e de se fixar na região: “Alguns vêm de fora, como dizemos aqui, para passar uma chuva. Se eu, em oito anos, consegui o que consegui, imagine se tivesse mais gente trabalhando junto comigo”, questiona a cientista que, em 2007, ganhou uma Menção Honrosa da Associação Brasileira da Indústria Química (Abiquim).

Exigente consigo mesma, Cecília Nunez considera-se “neta” científica do Acadêmico Otto Gottlieb, de quem a professora Nidia Franca Roque, orientadora de Cecília na Fitoquímica, havia sido discípula. “Não posso me dar ao luxo de errar em coisas básicas que aprendi na USP, sendo ‘filha’ e ‘neta’ de quem sou”, brinca Cecília. Ela hoje é tecnologista senior do INPA, professora e orientadora da Universidade Federal do Amazonas (UFAM) e da Universidade do Estado do Amazonas (UEA), *referee* dos periódicos “Acta Amazonica”, “Química Nova”, “Revista Brasileira de Farmacognosia”, “Journal of Agricultural and Food Chemistry”, “Ambiente e Sociedade”, “International Research Journal of Biotechnology” e, ainda, membro do corpo editorial do “Jornal Brasileiro de Fitomedicina”.

Cecília conta que ficou surpresa com a indicação para Membro Afiliado da Academia Brasileira de Ciências e sentiu-se muito honrada. Desde 2010, a pesquisadora atua no Comitê de Avaliação e Seleção do Programa de Desenvolvimento e Intercâmbio de Recursos Humanos (PDIRH) do Inpa. No momento, ela tem três projetos sobre doenças e cadeias de mercado relacionadas ao agronegócio. Além disso, desde que se tornou membro da ABC, Cecília já conquistou diversas homenagens, entre elas o Prêmio Finep – etapa Norte; o Prêmio 2000 Outstanding Intellectuals of the 21<sup>st</sup> Century, do International Biographical Centre de Cambridge, na Inglaterra; e o reconhecimento *Magna Cum Laude*, pelo American Biographical Institute. Em 2009, ela também foi selecionada pelo Lindau Nobel Council e pela ABC para participar do 59º Encontro de Laureados com o Nobel de Química, realizado na Alemanha.



# Edleno Silva de Moura

## Encourage innovation to popularize science and promote development

Born in Manaus, where he lived until completing his graduation, Edleno Silva de Moura was educated in public schools until he graduated as a Computer Science Bachelor from the Amazonas Federal University (UFAM) in 1994. The professor first came into contact with a computer in 1986, when he was selected in a contest to take computer classes at a private prep school for a month. At that time, few people had contact with any kind of computer equipment in childhood in Manaus. The chance was crucial for him to make the decision to follow a career in IT. Since high school, Edleno joined the Amazonas Federal Technical School, now called the Amazonas Federal Institute of Education (IFAM), in order to study IT industry.

However, his interest in science and the encouragement to study started early. "When I was ten, my parents gave me a book on scientific experiments that I began to use at home." He remembers some, as the one where he used lemon to make a battery and another when he made a microphone using coal and a razor. "I've always been very motivated by my family to study," said Edleno. "Although we were not rich, a legacy which my parents left was their continuous support for my studies. I was not permitted to work when I was a child, which was common in our social class at that time."

Edleno tells that his parents were orphans, so they did not want their four children to go through the same difficulties that they had. Hence, all his siblings have at least a college degree. "I always ascribe my academic success to the environment in which my family raised me." As a middle son, the future scientist would watch his elder brother's activities curiously. "He had the patience to explain the most advanced matters in mathematics," he reveals.

During his undergraduate course, he started a scientific initiation project in the Mathematics Department of UFAM. His contact with research and the possibility of carrying out more advanced studies led Edleno's decision to become a researcher. Thus, after concluding his graduation, he decided to move to Belo Horizonte and join the Ph.D. program in Computer Science from the Federal University of Minas Gerais (UFMG), which he concluded in 1999 as the first student who got a Ph.D. without having a Masters degree.

During his Ph.D. at UFMG, Edleno was advised by the Academic Nivio Ziviani. His thesis was dedicated to the study of new data compression techniques which could be applied to information retrieval systems, such as search engines for the web. The

algorithms that were developed during that period are, even today, the state of the art in his area.

Upon completion of its doctorate, Edleno was hired to work in Akwan Information Technologies, which specializes in Web search technology, established in 2000 and sold to Google in 2005. The firm was doing well, but his dream was to go back to Manaus and become a teacher at the Amazonas Federal University. He returned in 2002, became coordinator of the Master program at UFAM in 2005 and struggled with his group for the creation of a Ph.D. program in Computer Science, which has been approved by Capes with a level 4 in 2007.

Since returning to Manaus, Computer Science Department Professor of UFAM has attempted to stimulate young talents to pursue careers as researchers. In addition, his experience during the time he worked at Akwan has permitted him to help develop technology-based companies and support the businesses of its kind headquartered in Amazonas.

**"Fostering entrepreneurship and innovation among students has been one of my priorities"**

Among Edleno's achievements are the Best Student Paper Award, awarded by the Special Interest Group on Information Retrieval (SIGIR) of the Association for Computing Machinery (ACM) in 2001 and the Jose Mauro de Castilho Prize, awarded by the Brazilian Society Special Database Commission of the Brazilian Computer Society (SBC) in 2007. The scientist is also a reviewer for periodicals such as Information Processing & Management, Data & Knowledge Engineering, Software, and Practice & Experience.

Currently, the scientist is an associate of the Nhemu Information Technologies Ltda. company, which was formed with UFAM master's alumni, and is also an associate of Zunnit Ltda., a company that was created with the contribution of UFAM and UFMG former students and teachers. "The incentive for entrepreneurship and innovation among pupils has been one of my priorities," declared the professor. "I believe that this is one of the ways to popularize science in the country while at the same time promote economic and social development."

According to Edleno, two features essential to a scientist are curiosity and persistence. "One must be very persistent, somewhat compulsive," he says. "The scientist always has a problem which he will try to solve no matter what, then this combination is essential: curiosity and stubbornness when searching for results, and obviously, a great desire to work, because science means hard work. There is no point in being talented if you do not work hard."

Between 2002 and 2011, Edleno taught 22 Masters and co-supervised two Doctorates. Most of the graduates remained in the region, some at the Amazonas University, where they worked as professors; others went to universities in nearby states such as Roraima, and some went into research institutes such as the Nokia Technology Institute (INDT) and the Analysis Research and Technological Innovation Foundation Center (FUCAPI).

The researcher is a member of the Amazonia Development and Research Activities Committee (CAPD) since 2003, where he worked in the Amazonia fund industry implementation (Amazonia CT). "I believe it is important to promote the Amazonia region development, but always seeking to be environmentally friendly and taking sustainability into account". In addition, Edleno is a member of the Board of the Amazonas Research Support Foundation (Fapeam), where he has also worked in the Research Department.

The scientist sees his nomination for Affiliate Member of the ABC as not merely an important recognition of his work, but of the entire group. "An entity such as ABC acknowledging the quality of what we do in the IT field is a fact which opened doors in recent years, enabling me to further contribute to the local community," he concludes.

# Edleno Silva de Moura

## Incentivo à inovação para popularizar a ciência e promover o desenvolvimento

Nascido em Manaus, onde viveu até concluir sua graduação, Edleno Silva de Moura estudou em escolas públicas da cidade até se formar bacharel em Processamento de Dados pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM), em 1994. O professor teve seu primeiro contato com um computador em 1986, quando foi selecionado em um concurso para ter aulas de informática em um cursinho particular, durante um mês. Nessa época, poucas pessoas tinham contato com qualquer tipo de equipamento de informática durante a infância. A oportunidade foi crucial para ele tomar a decisão de seguir carreira na área de Informática. Já no ensino médio, Edleno ingressou na então chamada Escola Técnica Federal do Amazonas, hoje denominada Instituto Federal de Educação do Amazonas (IFAM), para estudar Informática industrial.

No entanto, o interesse pela ciência e o estímulo aos estudos começaram cedo. “Quando eu tinha dez anos, ganhei dos meus pais um livro de experiências científicas, que comecei a fazer em casa”. Ele se lembra de algumas, como a que usava limão para fazer bateria e a que produzia um microfone a partir de carvão e gilete. “Sempre fui muito incentivado pela minha família a estudar”, conta Edleno. “Apesar de não sermos uma família abastada, um legado que meus pais deixaram foi o apoio contínuo ao estudo. Não me permitiram trabalhar quando eu era criança, o que era comum na nossa classe social”.

Edleno conta que os pais eram órfãos, então não queriam que os quatro filhos passassem pelas dificuldades que eles passaram. Por isso, todos os seus irmãos têm pelo menos o terceiro grau. “Sempre atribuo o meu sucesso na área acadêmica ao ambiente que a minha família criou”. Filho do meio, o futuro cientista ficava observando as atividades do irmão mais velho com curiosidade. “Ele tinha a paciência de me explicar assuntos de Matemática mais avançados”, revela.

Durante seu curso de graduação, foi aluno de iniciação científica em um projeto do Departamento de Matemática da UFAM. Seu contato com pesquisa e a possibilidade de realização de estudos mais avançados fizeram com que Edleno tomasse a decisão de formar-se pesquisador. Assim, após concluir sua graduação, decidiu mudar-se para Belo Horizonte e ingressar no curso de doutorado em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), o qual concluiu em 1999,

como primeiro aluno do curso a fazer doutorado direto sem ter se formado mestre.

Edleno foi orientado no doutorado da UFMG pelo Acadêmico Nívio Ziviani. Sua tese foi dedicada ao estudo de novas técnicas de compressão de dados que pudessem ser aplicadas a sistemas de recuperação de informação, tais como os motores de busca para a web. Os algoritmos que desenvolveu durante o período constituem, ainda hoje, o estado da arte em sua área de atuação.

Ao concluir seu doutoramento, Edleno foi contratado para trabalhar na Akwan Information Technologies, empresa especializada em tecnologia de busca na web, criada em 2000 e vendida para o Google em 2005. A empresa ia bem, mas seu sonho era voltar para Manaus e ser professor da UFAM. Retornou em 2002, tornou-se coordenador do mestrado na UFAM em 2005 e lutou com seu grupo pela criação de um curso de doutorado em Computação, que foi aprovado pela Capes com nível 4, em 2007.

Desde que voltou para Manaus, o professor adjunto do Departamento de Ciência da Computação da UFAM tem buscado incentivar jovens talentos a seguir carreira como pesquisadores. Além disso, sua experiência durante o período em que trabalhou na Akwan tem permitido uma forte atuação na criação de empresas de base tecnológica e no apoio a empresas do gênero sediadas no Amazonas.

“O incentivo ao empreendedorismo e à inovação entre os alunos tem sido uma das minhas prioridades”

Entre as vitórias de Edleno estão o Best Student Paper Award, concedido pelo Special Interest Group on Information Retrieval (SIGIR) da Association for Computing Machinery (ACM) em 2001; e o Prêmio José Mauro de Castilho, concedido pela Comissão Especial de Banco de Dados da Sociedade Brasileira de Computação (SBC), em 2007. O cientista também é revisor de periódicos, como o “Information Processing & Management”; “Data & Knowledge Engineering”; e “Software, Practice & Experience”.

Atualmente, Edleno é sócio da empresa Nhemu Tecnologias da Informação Ltda., que foi criada em conjunto com ex-alunos de mestrado da UFAM, e da Zunnit Ltda., empresa que conta com a participação de ex-alunos e professores da UFAM e da UFMG. “O incentivo ao empreendedorismo e à inovação entre os alunos tem sido uma das minhas prioridades”, declara o professor. “Eu acredito que esta é uma das formas de popularizar a ciência no país e, ao mesmo tempo, promover desenvolvimento econômico e social”.

Segundo Edleno, duas características imprescindíveis para ser um cientista são a curiosidade e a persistência. “A pessoa tem que ser muito persistente, quase compulsiva”, afirma. “O cientista tem sempre um problema que tenta resolver de qualquer maneira, então essa combinação é essencial: curiosidade, obstinação pela busca de resultados e, claro, muita vontade de trabalhar, porque ciência significa muito trabalho. Não adianta ser talentoso e não ser esforçado”.

Entre 2002 e 2011, Edleno formou 22 mestres e foi co-orientador de dois doutores. Em sua maioria, os formados ficaram na região, alguns na própria UFAM, onde atuam como professores; outros em universidades de estados próximos, como Roraima; e em institutos de pesquisa, tais como o Instituto Nokia de Tecnologia (INDT) e a Fundação Centro de Análise, Pesquisa e Inovação Tecnológica (Fucapi).

O pesquisador é membro do Comitê de Atividades de Pesquisa e Desenvolvimento da Amazônia (CAPDA) desde 2003, onde atuou na implantação do fundo setorial da Amazônia (CT-Amazônia). “Acredito que é importante incentivar o desenvolvimento da região Amazônica, mas sempre buscando respeitar o meio ambiente e levando em conta a sustentabilidade”. Além disso, Edleno é membro do Conselho Superior da Fundação de Amparo à Pesquisa do Amazonas (Fapeam), onde também já atuou na Câmara de Pesquisa.

O cientista vê a indicação para Membro Afiliado da ABC como um reconhecimento importante não apenas do seu trabalho, mas de todo o seu grupo: “Uma entidade como a ABC reconhecendo a qualidade do que a gente faz na área de Informática é um fato que abriu portas nos últimos anos, permitindo que eu contribuísse mais com a comunidade local”, conclui.





# Flavia Capellotto Costa

## Scientific dissemination, both in English and Portuguese, of the Amazonian biodiversity

Born in São Carlos, in the state of São Paulo, Flavia Capellotto graduated in Biology and did her Masters in Environmental Science at the University of São Paulo (USP), where she started working with Ecology. She then heard of a field course offered to students from all over Brazil at the National Research Institute of Amazonia (INPA), in which whoever was selected, would have all expenses paid for. "Until the day I set foot in the forest, I had the Amazon as a distant wish, a place I wanted to see. During the field course, I felt that I would really like to experience living there, that that was what I wanted for myself".

She was then invited to do her Ph.D. at INPA, in Plant Ecology, and moved alone to Manaus, taking her two sons with her, aged one and three – in order to take advantage of the opportunity. Her family found this to be a very strange choice, but respected her decision. "The beginning was really difficult. The life here is that of a big city, but not in the standards of the South and Southeast. We live close to INPA, the children take the bus to school – a private, religious school, although this was not what I considered ideal, but it was the most convenient option. Now they are teenagers already, they are totally adapted, with many friends: this is their home now."

Flávia Costa developed a doctoral research about the impact of selective logging. Slowly her work started tending towards biodiversity, towards the distribution of species. She researches on how we can predict this distribution and how we can use this information for conservation. Today, most of her field work is concentrated in the communities south of the state of Amazonia, where she interacts both with farmers as well as with local citizens, several of which are integrated to the project as foresters and technicians. "We are training people for these activities. The network of research is expanding, but the support activities are not following along. Therefore we do the training with members of our group, experienced foresters, and we qualify those interested to collect material, to climb on trees, to immediately start working as professional foresters".

She tells us that the master students in Ecology are mainly from São Paulo, Paraná and some other states in the South, and more recently from Brasília, Pernambuco, Rio de Janeiro and Bahia. Very few of the selected ones are from the North. "It's the founder effect: one comes, likes it and calls other people they know and so on down the line", says Flavia.

She is a teacher for INPA's graduate program in Ecology since 2000 and has already graduated 12 masters and one Ph.D. To her happiness, the majority of the people she has supervised have settled in the Amazonia, married local people, are building their homes working directly with her or with other researchers at INPA, in the Mamirauá Institute, in the Agro technical School of São Gabriel da Cachoeira, in the extreme North of the state or in Mato Grosso. "Only one returned to Brasília and two returned to São Paulo to do the Ph.D. there. I think I already make the selections evaluating the person's capacity of adapting to the Amazonian reality, which is why evasion is low."

Flavia says her greatest pride is to see her former graduate students building their own research groups at the universities at the north of the country and consolidating the research in regions which previously had very little visibility. "One of them even managed to get a post graduation approved this year for the campus of the university where he works in Sinop, a Brazilian municipality of Mato Grosso. For me, it's like a son of mine winning a prize!"

"There is an entire live life happening in the Amazonia that does not exist for the rest of Brazil"

According to the researcher, the region has a demand for professionals of this level. Despite there not always being formal jobs available, there are many opportunities to work in projects and NGO consultancies. State and federal environmental agencies are hiring many people, such as the Brazilian Institute of Environment and Renewable Natural Resources (Ibama), who do the licensing of projects which have some kind of environmental impact.

To Flávia, currently there is a lot of money involved in great projects like the PPBio, Geoma, LBA and others in the area of Biotechnology and wildlife management. "Amazonia is the apple of the eyes of the scientific world at the moment. The senior researchers dedicate part of their time to these projects, but if they don't have scholarship students to do the practical part, their projects do not progress." The research group at PPBio, in which she works, is developing a series of books with simple texts and beautiful photographs, aiming towards the scientific

dissemination, both in English and Portuguese, of the Amazonian biodiversity. They have already elaborated a guide on frogs, lizards, marantaceae, zingiberales and fern. Other guides on fish, snakes, ants, and fungi are almost ready.

In Flavia Costa's opinion, the young scientist who goes to Amazonia does not only stand out for the content of his research, but for his proposal of life. She considers it a commitment multiplied by three, one which involves the capacity of adaptation and a scale of values which prioritizes the commitment with the development of science and of the country. "To raise your children here you need to have evaluated that Amazonia has something more to offer you than a good school degree, which in the South and Southeast would be better. So it really has to be worth it. And for me it is".

The researcher from INPA coordinates today the Manaus site, of the Long Term Ecological Research Project (PELD). She is the vice-coordinator of the graduate program in Ecology at INPA and also works as a reviewer for the Acta Amazonica, Biotropica (Lawrence, KS), Journal of Ecology, PLOS ONE, Austral Ecology, Journal of Tropical Ecology, Revista Brasileira de Botânica and Acta Botanica Brasílica periodicals.

The indication to the Academy surprised her. Her research on the distribution of biodiversity, in her point of view, has the merit of valuing the sustainable development of the region and supply relevant information to the public policies created for that area. The new Academic sought to get the most out of this opportunity, by meeting with the other indicated members and opening a line of communication with the other Affiliate Members from the other regions.

"Here, we are isolated from the rest of the country. Our communication ends up being more with foreign researchers, who value Amazonia, than with our own Brazilian colleagues", says Flávia. She mentions also that, up until today, what is taught in a Brazilian elementary school about the North region is still that old vision that the Europeans had about all of South America; they are the image of the letter written by Pero Vaz de Caminha. "There is an entire live life happening here that did not exist for the rest of Brazil. For Brazilians from other regions, Amazonia is still something very distant".

# Flavia Capellotto Costa

## Divulgação científica da biodiversidade amazônica em inglês e português

Nascida em São Carlos, no estado de São Paulo, Flavia Capellotto Costa graduou-se em Biologia e fez o mestrado em Ciência Ambiental pela Universidade de São Paulo (USP), onde começou a trabalhar com Ecologia. Ouviu falar, então, de um curso de campo para alunos do Brasil inteiro no Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), sendo que quem fosse selecionado teria todas as despesas pagas. “Até o dia em que pus o pé na floresta, eu tinha a Amazônia como um desejo distante, um lugar que eu queria conhecer. Durante o curso de campo, porém, senti que realmente gostaria de experimentar viver ali, que era isso que eu queria para mim.”

Foi convidada então para fazer o doutorado no INPA em Ecologia Vegetal e mudou-se para Manaus sozinha, levando seus dois filhos - com um ano e três anos - para aproveitar a oportunidade. Sua família achou essa uma escolha muito estranha, mas respeitou sua decisão. “O início foi difícil mesmo. A vida aqui é de cidade grande, mas não no padrão do Sul e Sudeste. Moramos perto do INPA, as crianças vão de condução para a escola - particular, religiosa, embora esse não fosse meu ideal, mas foi a opção mais conveniente. Agora eles já são adolescentes, estão totalmente adaptados, cheios de amigos: aqui é realmente a casa deles.”

Flávia Costa desenvolveu sua pesquisa de doutorado sobre impacto de corte seletivo de madeiras. Aos poucos, seu trabalho foi tendendo para a biodiversidade, para a distribuição de espécies. Ela pesquisa como se pode prever essa distribuição e como usar essa informação para a conservação. Hoje, a doutora em Ecologia desenvolve trabalho de campo em comunidades ao sul do estado do Amazonas, onde interage tanto com os fazendeiros quanto com os moradores do local, vários deles integrados ao projeto como mateiros e técnicos. “Estamos treinando pessoas para essas atividades. A rede de pesquisa está se expandindo, mas as atividades de suporte não acompanham. Então fazemos o treinamento com membros do nosso grupo, mateiros experientes, e qualificamos os interessados para a coleta de material, para subir em árvores e já passar a atuar como mateiros profissionalmente.”

Ela conta que os alunos do mestrado em Ecologia são em grande parte oriundos de São Paulo e Paraná, dos outros estados do Sul e mais recentemente de Brasília, Pernambuco, Rio de Janeiro e Bahia. Poucos selecionados são da região Norte. “É o efeito

fundador: um vem, gosta, chama outras pessoas conhecidas e assim por diante”, conta Flavia.

Ela dá aulas no mestrado desde 2000 e já formou 12 mestres e um doutor. Para sua felicidade, a maioria dos seus formandos se fixou na Amazônia, se casou com gente da terra, está construindo suas casas e trabalhando diretamente com ela ou com outros pesquisadores no INPA, no Instituto Mamirauá, na Escola Agrotécnica de São Gabriel da Cachoeira, no extremo norte do Estado, ou no Mato Grosso. “Apenas um voltou para Brasília e dois voltaram para São Paulo, para fazer o doutorado lá. Acho que eu já faço uma seleção avaliando a capacidade da pessoa se adaptar à realidade amazônica, então a evasão é pequena.”

Flávia diz que seu maior orgulho é ver seus ex-alunos da pós-graduação formando seus grupos de pesquisa nas universidades do norte do país e consolidando a pesquisa em áreas que antes tinham pouca visibilidade. “Um deles, inclusive, conseguiu aprovar este ano um curso de pós-graduação para o *campus* da universidade onde ele trabalha, em Sinop, um município brasileiro do Estado de Mato Grosso. Para mim, é como um filho que ganhou um prêmio!”

“Tem toda uma vida acontecendo na Amazônia que não existe para o resto do Brasil”

Segundo a pesquisadora, a região tem demanda por profissionais desse nível. Embora nem sempre haja empregos formais, há muitas oportunidades para trabalhar em projetos e prestar consultoria a ONG's. Agências ambientais estaduais e federais estão contratando bastante, como a Secretaria de Desenvolvimento Sustentável (SDS), o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), o Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas (Ipaam), que faz o licenciamento de projetos que tenham algum tipo de impacto ambiental.

Para Flávia, atualmente há muito dinheiro envolvido em grandes projetos como PPBio, Geoma, LBA e outros da área de Biotecnologia e de manejo de fauna. “A Amazônia é a menina dos olhos do mundo científico no momento. Os pesquisadores seniores dedicam parte do seu tempo a esses projetos, mas se não houver bolsistas para fazer a

parte prática, a coisa não anda.” O grupo de pesquisa do PPBio, no qual ela trabalha, está desenvolvendo uma série de livros com textos simples e fotos belíssimas, visando a divulgação científica em inglês e português da biodiversidade amazônica. Eles já produziram guias sobre sapos, lagartos, marantáceas, zingiberales e samambaias. Outros guias, sobre peixes, cobras, formigas, fungos, estão quase prontos.

Na opinião de Flávia Costa, o jovem cientista que vai para a Amazônia não se destaca apenas pelo conteúdo de sua pesquisa, mas por sua proposta de vida. Ela considera que é um compromisso triplicado, que envolve capacidade de adaptação e uma escala de valores que priorize o compromisso com o desenvolvimento da ciência e do país. “Para criar os filhos aqui você tem que ter avaliado que a Amazônia tem alguma coisa a mais a lhes oferecer do que uma boa formação escolar básica, que realmente no Sul e Sudeste seria melhor. Então tem que valer muito a pena. E para mim, vale.”

A pesquisadora do INPA coordena hoje o *site* Manaus, do Projeto de Pesquisas Ecológicas de Longa Duração (PELD). É vice-coordenadora da pós-graduação em Ecologia do INPA e ainda atua como revisora para os periódicos “Acta Amazonica”, “Biotropica” (Lawrence, KS), “Journal of Ecology”, “PLOS ONE”, “Austral Ecology”, “Journal of Tropical Ecology”, “Revista Brasileira de Botânica” e “Acta Botanica Brasílica”.

A indicação para a Academia a surpreendeu. Suas pesquisas de distribuição de biodiversidade, em sua avaliação, têm como mérito valorizar o desenvolvimento sustentável da região e fornecer informação relevante para as políticas públicas criadas para aquela área. A nova Acadêmica buscou explorar ao máximo essa oportunidade, reunindo-se com os outros indicados e abrindo um canal de comunicação com os Membros Afiliados indicados pelas outras regiões.

“Aqui nós ficamos isolados do resto do país. Nossa comunicação acaba sendo maior com pesquisadores estrangeiros, que valorizam a Amazônia, do que com os próprios colegas brasileiros”, relata Flávia. Ela aponta ainda que, até hoje, o que é ensinado na escola básica brasileira sobre a região Norte ainda é aquela visão antiga que os europeus tinham sobre toda a América do Sul, são as imagens da carta de Pero Vaz de Caminha. “Tem toda uma vida acontecendo aqui que não existe para o resto do Brasil. Para os brasileiros das outras regiões, a Amazônia ainda é uma coisa muito distante.”



# Rubens Tomio Honda

## The establishment of doctors in Amazonia is a strategic issue

Born in the city of Presidente Prudente at São Paulo state, Rubens Tomio Honda grew up in Teodoro Sampaio, a nearby town and later moved to the capital to study. His journey to undergraduate was long, because like many other Japanese descendants, he had to work as “Dekassegui” in Japanese factories before college admission, and it was after two and a half years that he returned to Brazil to complete his studies.

He graduated in Biology in 1998, completed his Masters degree in Molecular Biophysics in 2001 at the Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Unesp) in São José do Rio Preto. He then obtained his doctorate in Ecology at the Amazonia National Institute for Research (INPA) at 2006. During his scientific initiation he had a scholarship grant from FAPESP and had a CAPES scholarship grant for his Master's and Ph.D.

During his Masters studies, Honda researched the functional and structural aspects (crystallography) of fish hemoglobin, themes which were completed with four published papers. “My interest in perfecting the study of hemoglobin and other fish proteins is what drove me to a PhD at INPA,” recalls the Scholar. By the end of that period, he had published three articles and three book chapters.

He departed to Amazonia with the objective of achieving a PhD: he did not intend and could not imagine staying in the region for too long. By the end of the course, however, he was invited to work at the Nilton Lins University Center. “There is indeed a great lack of human resources to work in S & T in the region,” says Honda. “I believe that the establishment of doctors is a very important strategic issue. This is happening slowly, but there isn't still enough for what is expected in terms of country's growth and development”. The scientist believes that, in order to minimize the negative impacts and for developing Amazonia, researchers need to be more prepared, and for this, a larger number of qualified researchers are needed.

Honda regretted that, proportionally, very little has been done for the establishment of doctors and researchers in Amazonia. “There are invitations to research, there are scholarships, but there aren't many effective mechanisms for establishing researchers”, says the scientist. When there is a job opened with a payroll, he reports that the young researcher is rapidly engulfed with administrative functions. “Therefore, early in their careers, when the young researcher is ready to develop science - a practice that he has

experienced since his scientific initiation, master's and doctorate degrees – makes the person end up with interminable meetings rooms,” says the Scholar.

One of the challenges he mentions is to elaborate and maintain post-graduate courses. “In many cases, there are no PhD teachers available,” he explains. Honda believes that, to establish high-level professionals, it takes more than providing a significant amount of grants - it is a process which involves many different factors. “The incentive with scholarship grants has a key role. I could not have come to Amazonia without that financial support. But after the scholarship grant ends, what comes after?” he asks.

He reports that many colleagues go to other regions of the country in search of stable job. “It's not what they wanted to do but they must go. New ways to absorb these researchers must be created, they should be employed. Unfortunately, this has not yet happened with the necessary pace”.

In his opinion, to fulfill that void, it would be necessary to revise the matter of scholarships available in the region. “Here, the same national scholarship grant does not have the same real value as in other regions of the country. It should be more appealing to come to Amazonia. “He explained that earlier in his stay; it took him two years and seven months before he could afford the plane fare to visit his family for the first time”.

Honda also finds it important to invest in creative and efficient measures for the establishment of research networking. “Several attempts to build research networks in the North were not successful. If the opposite took place, they would have certainly had a positive impact on the regional development.”

By the time he was in Amazonia between 2002 and 2011, the researcher collaborated with projects on molecular biomarkers of pollution and fish conservation and reproduction. He was also part of the Ecotoxicology team on the Preliminary Environmental Impact Assessment Study of the (EPIA), and collaborated on the Coari-Manaus gas pipeline project. He collaborated also on the biodiversity surrounding Isaac Sabbá refinery, which belongs to Petrobras, a study that took place in Manaus. Additionally, Honda served as scientific adviser to Fapeam and is an ad hoc consultant to the Control of Animal Experimentation National Council (Concea).

Between 2006 and early 2011, Honda collaborated with the approval of two Masters and one Ph.D. course at Nilton Lins University Center, the Urban Biology

and Aquaculture. The latter was in a tight association with the National Institute for Amazonian Research (INPA). He was responsible for creating the Biological Macromolecules Laboratory; he coordinated the Urban Biology course for two years and had a short participation as an associate professor in the Bionorte network postgraduate program. His survey includes researches on aquatic environmental pollution, biological macromolecules and fish ecophysiology. Nowadays, besides the previously mentioned research lines, he finds himself inclined towards researching the environmental hydropower impacts on fish fauna.

Currently, Honda is a professor of Environmental Management at the Catholic Faculty of Tocantins, Palmas. “The shift occurred for professional and personal reasons; the sum of these factors led me to this change. I'm reinventing myself with the transition from the Amazonia to the Cerrado region”.

Conducting research in the Amazon region, in Rubens's opinion, is a particular challenge, not only for the natural greatness and complexity of Amazonia. “The difficulties in accessing the deep into the region have its positive aspect, as it minimizes the effects of disorderly exploitation caused by man. On the other hand it is a giant barrier for many research projects”.

## ‘I'm reinventing myself in the transition area between the Cerrado and Amazonia’

For Honda, it is essential that investments be made to improve Education in the region. “The quality of education needs to be improved and these young people need to be encouraged, in addition to the need of encouraging ethics and scientific competency from a very early age. Honda worries about the social aspect, since several far away communities do not have adequate medical assistance. He tells us that he likes to get to know the interior of the state also for its cultural aspect. “It's hard to describe, what one needs is to really live the experience. There, in addition to the lab, one can have contact with the forest, with the aquatic environment and with the cultures of the communities of the interior of the Amazonas. I have a special love for Amazonia”.



# Rubens Tomio Honda

## Fixação de doutores na Amazônia é uma questão estratégica

Nascido na cidade de Presidente Prudente, no interior de São Paulo, Rubens Tomio Honda cresceu numa cidade próxima, Teodoro Sampaio, e mais tarde foi estudar na capital. Sua trajetória até chegar à graduação foi longa, pois, assim como muitos outros descendentes de japoneses, antes de entrar na faculdade foi trabalhar como “dekassegui” nas fábricas do Japão, retornando após dois anos e meio ao Brasil para dar continuidade aos estudos.

Graduou-se em Biologia em 1998, completou o mestrado em Biofísica Molecular em 2001, pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Unesp) de São José do Rio Preto e doutorou-se em Ecologia pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), em 2006. Na iniciação científica foi bolsista da Fapesp e no mestrado e doutorado foi bolsista da Capes.

No mestrado, Honda pesquisou aspectos funcionais e estruturais (cristalografia) de hemoglobinas de peixes, temas que foram concluídos com quatro artigos publicados. “Meu interesse em aperfeiçoar o estudo com hemoglobinas e outras proteínas de peixes é que me motivou a realizar o doutorado no INPA”, lembra o Acadêmico. No final deste período, publicou três artigos e três capítulos de livros.

Sua ida para a Amazônia teve por objetivo realizar o doutorado: ele não pretendia e nem imaginava ficar na região por mais tempo. Ao final do curso, porém, foi convidado para trabalhar no Centro Universitário Nilton Lins. “Há, de fato, uma grande falta de recursos humanos para atuar em C&T na região”, conta Honda. “Acredito que a fixação de doutores é uma questão estratégica muito importante. Vem ocorrendo lentamente, mas não é suficiente do que se espera para crescimento do país”. O cientista considera que, para minimizar os impactos negativos e desenvolver a Amazônia, é preciso conhecê-la melhor e, para isto, é necessário um contingente maior de pesquisadores qualificados.

Honda lamenta que, proporcionalmente, muito pouco tem sido realizado para a fixação de doutores e pesquisadores na Amazônia. “Há editais de pesquisa, há bolsas, mas não há tantos mecanismos eficientes para fixação”, aponta o cientista. Quando ocorre uma vaga de trabalho com carteira assinada, ele relata que o jovem pesquisador é rapidamente engolido pelas funções

essencialmente administrativas. “Ou seja, no início da carreira, quando o jovem pesquisador está apto a desenvolver a ciência - prática que ele acumulou desde a iniciação científica, mestrado e doutorado - muitas vezes se perde em intermináveis reuniões”, conta o Acadêmico.

Uma das dificuldades, segundo ele, é montar e manter cursos de pós-graduação. “Em muitos casos, não há doutores disponíveis”, explica. Honda considera que, para fixar profissionais de alto nível, é preciso mais que disponibilizar uma quantidade significativa de bolsas - é um processo que envolve diversos fatores. “O incentivo das bolsas tem um papel fundamental. Eu mesmo não teria vindo para Amazônia sem esse apoio. Mas e depois que acaba a bolsa?”, indaga. Ele relata que muitos colegas de trabalho vão para outras regiões do país em busca de trabalho estável. “Não é o que gostariam de fazer, mas vão. É preciso criar um meio para absorver estas pessoas, deveria haver contratação deste pessoal. Infelizmente, isto ainda não vem ocorrendo no ritmo necessário.”

Em seu ponto de vista, para preencher essa lacuna é necessário revisar a questão das bolsas disponíveis na região. “Uma bolsa aqui no mesmo valor das outras regiões do país não tem o mesmo valor real. Deveria ser mais atrativo vir para a Amazônia”. Ele conta que, no início de sua estadia, teve que ficar dois anos e sete meses sem visitar a família, por causa do preço da passagem.

Honda também considera importante o investimento em medidas criativas e eficazes para a implantação de redes de pesquisas. “Muitas tentativas para formar redes de pesquisa na região Norte não obtiveram sucesso. Se ocorresse o contrário, teriam tido certamente um efeito positivo no desenvolvimento da região.”

No período em que esteve na Amazônia, entre 2002 e 2011, o pesquisador participou de projetos com biomarcadores moleculares de poluição, conservação e reprodução de peixes. Também participou da equipe de ecotoxicologia do Estudo Prévio de Impacto Ambiental (EPIA), do projeto do gasoduto Coari-Manaus e do projeto de estudo da biodiversidade no entorno da Refinaria Isaac Sabbá, da Petrobras, em Manaus. Além disso, Honda atuou como consultor científico da Fapeam e é consultor *ad hoc* do Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (Concea).

Entre 2006 e o início de 2011, Honda participou da aprovação de dois cursos de mestrado e

doutorado no Centro Universitário Nilton Lins, o de Biologia Urbana e o de Aqüicultura, este último em associação ampla com o INPA. Foi responsável pela criação do Laboratório de Macromoléculas Biológicas, coordenou o curso de Biologia Urbana por dois anos e teve uma rápida participação como docente colaborador no programa de pós-graduação da rede Bionorte. Sua atuação em pesquisa abrange poluição do ambiente aquático, macromoléculas biológicas e ecofisiologia de peixes. Atualmente, além das linhas de pesquisas já citadas, ele se vê inclinado à pesquisa de impactos ambientais de hidroelétricas sobre os peixes.

Atualmente, Honda é professor do curso de Gestão Ambiental da Faculdade Católica do Tocantins, em Palmas. “A mudança ocorreu por fatores pessoais e profissionais; a soma destes fatores me levou a esta mudança. Estou me reinventando na área de transição entre o Cerrado e a Amazônia.”

Realizar pesquisas na região amazônica, na opinião de Rubens Honda, é um desafio especial, não só pela grandeza e complexidade natural da Amazônia. “A dificuldade de acesso, especialmente ao interior da região, tem seu aspecto positivo, pois minimiza os efeitos da exploração desordenada do homem. Por outro lado, é uma barreira gigantesca

### “Estou me reinventando na área de transição entre o Cerrado e a Amazônia”

para muitos projetos de pesquisa.”

Para Honda, é fundamental que haja investimento em melhorias no ensino básico da região. “É preciso melhorar a qualidade de ensino e estimular estes jovens, além de incentivar a ética e competência científica desde cedo”. Honda se preocupa com o aspecto social, uma vez que muitas comunidades distantes não têm assistência médica adequada. Ele relata que gosta de conhecer o interior, também pelo aspecto cultural. “É difícil descrever, é preciso vivenciar. Lá, além do ambiente de laboratório, pode-se entrar em contato com a floresta, com o ambiente aquático e com a cultura das comunidades do interior do Amazonas. Tenho um carinho especial pela Amazônia.”



# Sandra Patricia Zanotto

## Making a difference in Amazonia

Graduated in Chemistry by the Federal University of Santa Catarina (UFSC), where she also concluded her masters and her Ph.D., Sandra Zanotto would dedicate her time to researches on the use of enzymes and microorganisms to obtain active optical compounds. In 2003, having completed her Ph.D., she decided to do a post doctoral at USP with the Academic João Valdir Comasseto.

When she was about to move to São Paulo, she received a phone call from professor Elisa Esposito, from the University of Moji das Cruzes, asking her if she was interested in working in Manaus, in the area of Biotechnology. "I had never thought about that possibility, but without a doubt my eyes were sparkling with the new perspectives of life", she tells the Academy.

Having doubts as to what to decide, Sandra tells us that she was amply encouraged by her Ph.D. Mentor, professor Maria da Graça Nascimento, from UFSC, and by professor Comasseto, who found it to be an excellent professional option to go to Manaus. Without knowing anyone, and going on her own, she moved to Manaus in 2003 and focused her research on the screening of lipase from Amazon fungi for use in biocatalysis. By the end of her first year she had two projects approved, one by the Universal of CNPq and the other by the Infrastructure of Fapeam. "With these funds, I concluded the first stage of the setting up of my lab, which was later completed with the approval of my third project, from the CT-Amazonia of CNPq", recalls the researcher.

After two years in Manaus, Sandra married an Engineer from Pará, who established his residency there. She became involved with the coordinators of the Image, Law and Environment Core, linked to the Post graduate Program on Environmental Law of UEA – the anthropologist Andréa Borghi and the lawyer Fernando Antônio de Carvalho Dantas – and together they created a documentary video called "The Knowledge That We Know – dialogues on the traditional and scientific knowledge in Amazonia". The documentary was released in 2006 during the 8th Conference of Parties (COP 8 – UN), having been selected for the Amazonas Film Festival, for the I Amazonas Ethnographic Show and for the Scientific Film Festival of Mercosul (Cinecen 2006).

During the period of 2009 to 2010, Sandra coordinated the Masters Program on Biotechnology and Natural Resources of Amazonia at UEA, concluded the orientation of six masters students and one co-orientation of a Ph.D., aside from orienting currently

two master students and six on scientific initiation. The researcher assisted in organizing the I, II and III Cycles of Lectures and Debates on Biotechnology of UEA; the II Congress on Microbial Diversity of the Amazonia in 2008; the I and II Workshop on Water Quality and Environmental Recuperation in 2009 and 2010; aside from the Workshop "Biotechnological Potential of the Caatinga", also in 2010. In 2009, she was elected a member of the Post graduate Scientific Advisory Board of the research Support Foundation of the State of Amazonas (FAPEAM).

Since 2006, Sandra is the head of the research group "Biotechnology in Amazonia: Use and Conservation of Biodiversity". "Today we have 19 researchers, 17 students and three technicians in the group", celebrates the scientist. As a leader of this research group she was responsible for the implementation of six projects of the regional Scientific Development Program (DCR) of FAPEAM, which aims to stabilize young Ph.D.s in the Amazonia region. Of these, three have already joined teaching and research institutions in the State.

### "I feel I'm contributing to the development of a Brazil I didn't know"

Currently Sandra Zanotto is concentrating her efforts towards the consolidation of an Amazonian Microorganism Collection located in UEA, aside from working on the structuring of the Analytical Center of this institution, to which she has been designated as a coordinator. "We bought several equipments for the identification and analysis of chemical structures through approved projects and they are being made available to the researchers of the region", Sandra tells us enthusiastically.

As a researcher, Sandra has coordinated and participated on several research projects approved by different funding organizations, of which two of them were approved by the Amazon Young Scientist Program of FAPEAM and developed in the Marajá Indigenous lands, in mid Solimões, with the Mayoruna ethnicity. She tells us that the work attempted to meet the worries of the Mayoruna community with regards to the water quality consumed by them, by means of identifying the presence of bacteria and other impurities, involving professors and students from 5th to 8th grade of the Nossa Senhora de Nazaré Indigenous School and members of the community.

"A support aspect on the execution of this project was the participation of the extinct State foundation of Indigenous People (FEPI) as a partner organizer of the process", says the Academic.

Another project developed in this same community was the investigation of the presence of aflatoxin in the nuts "castanha do Brasil" collected by the Mayorunas. "These projects were developed with the support of researchers from UFAM and CBA (Biotechnology Center of Amazonia), such as the Academics João Lucio Azevedo and Tetsuo Yamane", she adds.

More recently, Sandra has started to participate in the Support Program of Extracurricular Projects, from the Coordination of Improvement of Higher Education Personnel from the Ministry of Education (CAPES – MEC), who seeks new talents in the public education network, aiming towards social inclusion and the development of a scientific culture. She coordinates an extension sub-project "Quality of Aquatic Environments of Parintins, Itacoatiara and Manacapuru (QUALIPIM)". Sandra Zanotto is also the regional coordinator of the projects of the Research and Graduation Network in Surface Biofunctionalization (nanobiotec Network – Brazil) and of the National Institute of Science and Technology (INCT – MCT) Energy, Environment and Biodiversity Center.

Sandra evaluates that if she had done her post doctoral at USP, today she would have had a greater number of articles published. But would unlikely be the coordinator of a Post graduate Program or would have the valuable experience of implementing a new line of researches, together with the infrastructure of the lab needed for the development of these researches. Nor would she have had the opportunity of getting to know a Brazil with a totally different reality from what she knew up until the end of the Ph.D. or of contributing for its development.

"I believe there should be incentive policies so that students doing masters and Ph.D. could participate of their dissertation works or their thesis, so they could study subjects or could take courses in distinct regions from those where they were developing their activities. Undoubtedly, the graduation of doctors would be more complete and useful for the realities of Brazil."

# Sandra Patricia Zanotto

## Fazendo a diferença na Amazônia

**G**raduada em Química pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), onde também completou o mestrado e doutorado, Sandra Zanotto dedicava-se à pesquisa sobre a utilização de enzimas e microrganismos para a obtenção de compostos oticamente ativos. Em 2003, tendo completado o doutorado, decidiu fazer um pós-doutorado na USP com o Acadêmico João Valdir Comasseto.

Prestes a mudar-se para São Paulo, a pesquisadora recebeu um telefonema da professora Elisa Esposito, da Universidade de Mogi das Cruzes, perguntando se ela tinha interesse em trabalhar em Manaus na área de Biotecnologia. “Nunca tinha pensado nesta possibilidade, mas com certeza meus olhos brilharam com as novas perspectivas de vida”, relata a Acadêmica.

Com dúvidas ainda quanto à decisão, Sandra conta que foi bastante incentivada por sua orientadora do doutorado, professora Maria da Graça Nascimento, da UFSC, e pelo professor Comasseto, que acharam uma ótima opção profissional ir para a Universidade do Estado do Amazonas (UEA), em Manaus. Sem conhecer ninguém e desacompanhada, ela mudou-se para Manaus em 2003 e focou suas pesquisas na triagem de fungos amazônicos produtores de lipases com aplicação em biocatálise. Ao final do primeiro ano, teve dois projetos aprovados, um pelo Edital Universal do CNPq e outro por um Edital de Infra-estrutura da Fapeam. “Com estas verbas, concluí a primeira etapa da montagem do meu laboratório, completado com a aprovação de um terceiro projeto, do Edital CT-Amazônia do CNPq”, lembra a pesquisadora.

Depois de dois anos em Manaus, Sandra casou-se com um engenheiro paraense, que fixou residência na cidade. Envolveu-se com os coordenadores do Núcleo de Imagem, Direito e Meio Ambiente, vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Direito Ambiental da UEA – a antropóloga Andréa Borghi e o advogado Fernando Antônio de Carvalho Dantas – e, juntos, realizaram um vídeo-documentário intitulado “O Saber que a Gente Sabe – diálogos entre conhecimentos tradicionais e científicos na Amazônia”. O documentário foi lançado em 2006 durante a 8ª Conferência das Partes (COP 8-ONU), tendo sido selecionado para o Amazonas Film Festival, para a I Mostra Etnográfica do Amazonas e para o Festival de Filmes Científicos do Mercosul (Cinecien 2006).

No período de 2009 a 2010, Sandra coordenou o Programa de Mestrado em Biotecnologia e Recursos naturais da Amazônia da UEA, concluiu a orientação de seis alunos de mestrados e uma co-orientação de doutorado. Orienta, atualmente, dois alunos de mestrado e seis de iniciação científica. A pesquisadora ajudou a organizar o I, II e III Ciclo de Palestras e Debates em Biotecnologia da UEA; o II Congresso Sobre Diversidade Microbiana da Amazônia em 2008; o I e II Workshop Sobre a Qualidade da Água e Recuperação Ambiental em 2009 e 2010; além do Workshop Potencial Biotecnológico da Caatinga, também em 2010. Em 2009, foi eleita membro da Câmara de Assessoramento Científico de Pós-Graduação da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (Fapeam).

Desde 2006, Sandra lidera o grupo de pesquisa Biotecnologia na Amazônia: Uso e Conservação da Biodiversidade. “Hoje temos 19 pesquisadores, 17 alunos e três técnicos no grupo”, comemora a cientista. Como líder deste grupo de pesquisa, ela foi responsável pela implementação de seis projetos do programa de Desenvolvimento Científico Regional (DCR) da Fapeam, que visa à fixação de jovens doutores na região Amazônica. Destes, três já se fixaram em instituições de ensino e pesquisa no Estado.

“Me sinto contribuindo para o desenvolvimento de um Brasil que desconhecia”

Atualmente, Sandra Zanotto está concentrando esforços para a consolidação de uma Coleção de Microrganismos Amazônicos sediada na UEA, além de trabalhar na estruturação da Central Analítica desta instituição, onde foi designada coordenadora. “Compramos diversos equipamentos para identificação e análises de estruturas químicas através de projetos aprovados e eles estão sendo disponibilizados para os pesquisadores da região”, conta Sandra, entusiasmada.

Como pesquisadora, Sandra já coordenou e participou de diversos projetos de pesquisa aprovados por diferentes órgãos de fomento, sendo que dois deles foram aprovados pelo Programa Jovem Cientista Amazonida da Fapeam e desenvolvidos na Terra Indígena Marajá, no médio Solimões, com a etnia Mayoruna. Ela conta que o trabalho procurou atender a preocupação

da comunidade Mayoruna quanto à qualidade da água consumida por eles, através da identificação da presença de coliformes fecais e outras impurezas, envolvendo professores e alunos de 5ª a 8ª séries da Escola Indígena Nossa Senhora de Nazaré e membros da comunidade. “Um ponto de apoio à execução do projeto foi a participação da extinta Fundação Estadual dos Povos Indígenas (FEPI) como parceira articuladora do processo”, destaca a Acadêmica.

Outro projeto desenvolvido nesta mesma comunidade foi a investigação da presença da aflatoxina na castanha coletada pelos Mayorunas. “Estes projetos foram desenvolvidos com o apoio de pesquisadores do CBA [Centro de Biotecnologia da Amazônia], como os Acadêmicos João Lucio Azevedo e Tetsuo Yamane”, complementa.

Mais recentemente, Sandra começou a participar do Programa de Apoio a Projetos Extracurriculares, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior do Ministério da Educação (Capes-MEC), que busca novos talentos na rede de educação pública, visando a inclusão social e o desenvolvimento da cultura científica. Ela coordena o sub-projeto de extensão Qualidade de Ambientes Aquáticos de Parintins, Itacoatiara e Manacapuru (Qualipim). Sandra Zanotto também é coordenadora regional dos projetos da Rede de Pesquisa e Formação em Biofuncionalização de Superfícies (Rede Nanobiotec-Brasil) e do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia (INCT-MCT) Centro de Energia, Ambiente e Biodiversidade.

Sandra avalia que, se tivesse feito o pós-doutorado na USP, hoje teria um número maior de artigos publicados. Mas dificilmente seria coordenadora de um Programa de Pós-Graduação ou teria a valiosa experiência de implementação de uma nova linha de pesquisa, juntamente com a infra-estrutura de laboratório necessária para o desenvolvimento destas pesquisas. Muito menos teria tido a oportunidade de conhecer um Brasil totalmente diferente da realidade que conhecia até o término do doutorado e de contribuir para o seu desenvolvimento.

“Acredito que deveriam existir políticas de incentivo para que alunos de mestrado e doutorado fizessem parte de seus trabalhos de dissertação ou de tese, cursassem disciplinas ou fizessem cursos em regiões distintas daquela onde estariam se desenvolvendo suas atividades. Com certeza, a formação dos doutores seria mais completa e mais útil para as realidades diversas do Brasil.”



# Região Nordeste & ES | Northeast & ES Region

NORTHEAST & ESPÍRITO SANTO REGION

Mensagem do Vice-Presidente Regional Nordeste & ES  
Message from the Northeast & ES Region Vice-President

YOUNG ACADEMY



## Cid Bartolomeu de Araújo

### *Vice-Presidente Regional | Regional Vice-President*



**O**s Membros Afiliados da região Nordeste & Espírito Santo têm sido escolhidos mediante a apresentação de propostas por Membros Titulares, seguindo-se uma consulta ampla a todos os Membros Titulares da região. A decisão final é baseada nos pareceres emitidos com base no currículo científico do jovem pesquisador, levando em conta a relevância dos trabalhos realizados para o avanço da respectiva área e a sua independência científica.

O grupo de Afiliados desta região representa uma amostra significativa da qualidade da ciência praticada no Nordeste do País. Eles atuam em áreas de fronteira e têm demonstrado, por seus trabalhos, um grande potencial científico.

The Affiliate Members of the Northeast and ES region have been selected through the submission of proposals by Full Members, following an ample consultation of all the Full Members of the region. The final decision is based on an evaluation which considers the scientific curriculum of the young researcher, taking into consideration the relevance of the research developed and its contribution for the advancement of the respective area and its scientific independence.

The group of Affiliate of this region represents a significant sample of the quality of science being practiced in the Northeast of the country. They work in frontier areas and have demonstrated by means of their work, a great scientific potential.

#### **Cid B. de Araújo**

Vice-Presidente Regional NE & ES  
Universidade Federal de Pernambuco  
Departamento de Física  
E-mail: cid@df.ufpe.br

#### **Cid B. de Araújo**

Regional Vice-President NE & ES  
Federal University of Pernambuco  
Physics Department  
E-mail: cid@df.ufpe.br



# Daniel Felinto Barbosa

## Using basic principles of Quantum Mechanics for the secure exchange of cryptographic keys

History, philosophy and science in general. These were the subjects that physicist Daniel Felinto, born in Recife in 1974, liked to study in high school. According to him, his choice to study Physics was "because he had to choose to do something." He mentions that he always enjoyed everything, and reading - especially scientific publications, was something he did with the greatest pleasure. "We always had a big library at home and I was always holed up in it," he recalls.

With undergraduate, masters and doctorate in physics from the Federal University of Pernambuco (UFPE) and post-doctorate in 2006 from the University of São Paulo (USP) and the California Institute of Technology (Caltech), in the USA, Felinto is positive he chose the right profession. "I would tell anyone who thinks of starting a physics course that it is very beautiful. It is perhaps one of the most beautiful courses," he ventures.

The young physicist, who graduated in 1996, says that throughout the course he made three scientific initiations, when he began to study optics, where he currently works. "At the time I went to optics I started defining myself," he observes. Felinto says that during his initiation he was exposed to experimental and theoretical physics and since then fluctuates between the two. Because of this, the scientist chose an area that reconciles both, atomic, molecular and optical physics (AMO). The physicist works in two research areas: optical frequency metrology and quantum information.

In metrology of optical frequencies, he aims to develop new techniques to measure with extreme precision the frequencies of atomic transitions, using the so called "frequency comb" of a femtosecond laser. "This frequency comb is the set of all frequencies that make up the femtosecond laser, with all of them stabilized and locked to a standard time and frequency," explains Daniel. The development of this technique in the last ten years, according to the researcher, has led to a genuine revolution in the areas of time and frequency metrology. Felinto explains that as the frequency comb must be stabilized in connection with an atomic clock, a second goal is to develop atomic memories with very long coherence times, which would serve as both atomic clocks as well as sites of a future quantum network.

This area of study was the same in which he concluded his doctorate. In his post-doctorate studies, Felinto decided to choose a division that uses "a heavier theoretical component", as he says. The

sector in question is quantum information, which seeks to manipulate information through the most fundamental laws of nature. The physicist explains that any machine obeys the laws of quantum mechanics. However, the currently available machines do not process information in the most overall possible way. "This means that many current issues like factoring large prime numbers, could be solved in a far more efficient manner if machine that could process general information were available," explains the researcher. To illustrate the interest in this development, Felinto explains that the current encryption - classical - is based precisely on the complexity of factoring very large numbers, which means that the safety operations on the Internet - in bank accounts or online shopping - have their security assured due to this difficulty.

"The field of quantum information is very difficult but it has a revolutionary potential"

The researcher speculates that with the constant technological developments, it is natural that in a more or less near future factoring large natural numbers will be performed more easily, making this encryption method less secure. Nevertheless, the area of quantum information provides a workaround for this problem: quantum cryptography, which uses basic principles of quantum mechanics for the secure exchange of cryptographic keys. "In this case, a potential spy who attempted to obtain information about the physical state responsible for generating the key would disturb this state in such a manner that it would be immediately detected. The development of quantum cryptography techniques offer again, in this sense, a guarantee of online security," says Felinto.

Currently, the researcher is engaged in setting up a laboratory for quantum optics in UFPE to begin working with quantum networks in Brazil. According to Felinto, "this area of quantum information has revolutionary potential, but is also very difficult," he argues. Today, several techniques of quantum cryptography have been conducted in the laboratory and some are now even being sold. Though, to date, satisfactory results were obtained only for short distances between the transmitter and receiver. This fact is what Felinto wants to change with his research,

developing networks that could be used for quantum communication over long distances.

The physicist concludes with a diagnosis of the Physics College, UFPE today. He claims that there are less dropout students because those entering the course really want to study physics. In his opinion, they are more informed. Unlike what used to happen at the time when he graduated, when many came only because the competition was low. "Eventually, only seven students of a class of 30 became professionals," he recalls. For the scientist, the problem is different now: the Physics Department of UFPE is not prepared to accept much larger groups of students. "Today, we are 33 teachers in the Department, which makes management very difficult, because we are overworked," he sighs. Felinto believes this is a high school problem. "Physics in school instruct for other courses such as engineering, and the failure rate is high. The university does not have the structure to take on the role of high school," he states.



# Daniel Felinto Barbosa

## Utilizando princípios fundamentais da Mecânica Quântica para troca segura de chaves criptográficas

**H**istória, Filosofia e Ciências em geral. Essas eram as disciplinas que o físico Daniel Felinto, nascido em Recife no ano de 1974, gostava de estudar na época do colégio. Conforme conta, a escolha por Física na graduação foi, como ele mesmo diz, “porque tinha que escolher fazer alguma coisa”. Ele observa que sempre gostou muito de tudo e que ler, especialmente divulgação científica, era algo que fazia com o maior prazer. “Sempre tivemos uma biblioteca muito grande em casa e eu vivia enfiado nela”, lembra.

Com graduação, mestrado e doutorado em Física pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e pós-doutorado em 2006 pela Universidade de São Paulo (USP) e pelo Instituto de Tecnologia da Califórnia (Caltech), nos Estados Unidos, Felinto garante que escolheu a profissão certa. “Diria para qualquer pessoa que pensa em fazer Física que esse é um curso muito bonito. É, talvez, um dos cursos mais bonitos”, arrisca.

O jovem físico, que se graduou em 1996, conta que durante o curso fez três iniciações científicas, quando começou a estudar Óptica, área em que trabalha atualmente. “Na época em que fui para Óptica é que eu fui me definindo”, observa. Felinto conta que durante a iniciação teve contato com a Física teórica e a experimental e que desde então oscila entre ambas. Por conta disso, o cientista escolheu uma área que conciliasse as duas: Óptica e Física atômica molecular. Dentro dela, Felinto trabalha em duas linhas de pesquisa: Metrologia de frequências ópticas e informação quântica.

Em Metrologia de frequências ópticas, ele busca desenvolver novas técnicas para medir com precisão extrema as frequências das transições atômicas, utilizando para isso o chamado “pente de frequências” de um *laser* de femtossegundos. “Esse pente de frequências consiste no conjunto de todas as frequências que compõem o *laser* de femtossegundos, com todas elas estabilizadas e travadas a um padrão de tempo e frequência”, explica Daniel. O desenvolvimento desta técnica nos últimos dez anos, segundo o pesquisador, tem levado a uma verdadeira revolução na área de metrologia de tempo e frequência. Felinto explica que como o pente de frequências precisa ser estabilizado com relação a um relógio atômico, um segundo objetivo nessa linha é desenvolver memórias atômicas com tempos de coerência muito longos, e que sirvam tanto como relógios atômicos como também como sítios de uma futura rede quântica.

Essa área de estudo foi a mesma em que concluiu o seu doutorado. Já no pós-doutorado, Felinto resolveu optar por um setor que utilizasse “uma parte teórica mais pesada”, como diz. O setor em questão é informação quântica, que busca manipular a informação através das leis mais fundamentais da natureza. O físico explica que qualquer máquina obedece às leis da mecânica quântica. Porém, as máquinas disponíveis atualmente não processam informação da forma mais geral possível. “Isso significa que muitos problemas atuais, como a fatoração de números primos, poderiam ser resolvidos de forma bem mais eficiente caso máquinas que processassem a informação de forma geral estivessem disponíveis”, esclarece o pesquisador.

Para ilustrar o interesse neste desenvolvimento, Felinto explica que a criptografia atual – clássica – é baseada exatamente na dificuldade de fatorar números muito grandes, o que significa que as operações de segurança na internet – relativas a contas bancárias ou compras *online* – têm sua segurança garantida por conta dessa dificuldade.

“A área de informação quântica é muito difícil, mas tem um potencial revolucionário”

O pesquisador especula que com a constante evolução tecnológica, é natural que em um futuro mais ou menos próximo a fatoração de números naturais de grandes dimensões seja efetuada mais facilmente, tornando esse método de criptografia pouco seguro. Ainda assim, a área de informação quântica oferece uma solução alternativa para esse problema: a criptografia quântica, que utiliza princípios fundamentais da mecânica quântica para a troca segura de chaves criptográficas. “Neste caso, um eventual espião que tentasse obter informação sobre o estado físico responsável por gerar a chave perturbaria tanto esse estado que ele seria imediatamente detectado. O desenvolvimento de técnicas de criptografia quântica voltaria a oferecer, nesse sentido, uma garantia de segurança *online*”, aponta Felinto.

Atualmente, o pesquisador se dedica à montagem de um laboratório de Óptica quântica na UFPE para começar a trabalhar com redes

quânticas no Brasil. Segundo Felinto, “essa área de informação quântica tem um potencial revolucionário, mas também é muito difícil”, argumenta. Hoje, várias técnicas de criptografia quântica já foram realizadas em laboratório e algumas já estão, inclusive, sendo comercializadas. Entretanto, até o momento, foram obtidos resultados satisfatórios apenas para distâncias curtas entre o emissor e o receptor. Tal fato é o que Felinto pretende mudar com suas pesquisas, desenvolvendo redes que poderiam ser usadas para comunicação quântica a grandes distâncias.

O físico conclui com um diagnóstico da faculdade de Física da UFPE hoje. Ele afirma que não existe mais tanta evasão porque a maioria dos alunos que entra no curso realmente quer fazer Física. Na sua opinião, eles estão mais informados, diferentemente do acontecia na época em que se formou, quando muitos entravam somente porque a concorrência era baixa. “No final das contas, chegavam no nível profissional sete alunos, de uma turma de 30”, lembra. Para o cientista, o problema hoje é outro: o Departamento de Física da UFPE não está preparado para receber turmas muito maiores de alunos. “Hoje, no Departamento, somos 33 professores, o que torna a gestão muito difícil, pois acabamos bastante absorvidos”, desabafa. Felinto acredita que esse seja um problema de base. “A Física dá aula para outros cursos, como a Engenharia, e o índice de reprovação é alto. A universidade não tem estrutura para fazer o papel de ensino médio”, afirma.



# Eduardo Vasconcelos Oliveira Teixeira

## Why? Why? Why?

His passion for science comes from childhood. Eduardo Vasconcelos Oliveira Teixeira spent hours chatting with his father about science, learning to count and solve problems. Born in São Paulo in 1976, the future scientist, while still a preschooler, was known by colleagues and teachers as “the astronaut.”

Eduardo vividly recalls the first time he went to a planetarium, when he was five years old. “I was so overwhelmed by the possibilities of exploring nature that I could not sleep at night ... neither could my parents because I spent the evening shelling them with questions, as what came before the creation of the universe, where we came from, why, why, why ...”

Up to seventh grade, Eduardo was an average student, who often needed extra classes in order to catch up. The boy was often distracted and did not have the motivation to focus on his studies. However, when he got to high school, all his grades improved significantly. Not coincidentally, the change came when he became involved in the Mathematics Olympics. “At the end of the third year of high school, I was confident that I should follow a scientific career,” says the mathematician, who felt motivated to continue his studies because of this experience with Mathematics.

However, he became a victim of his own prejudice, as he often says, he decided to try out for Electrical Engineering, thinking it would be a more profitable profession. He studied Engineering for two years, along with a computer course. But his natural vocation was stronger: he ended up dropping out of both courses and started a BA in Mathematics at the Federal University of Ceará (UFC), which he completed in 1999.

In his first semester, Eduardo was awarded an undergraduate research grant, which he maintained until the conclusion of the course. During this period, the researcher met another Bachelor student, Katiuscia Costa Barros, whom he married in 2001. The two started their Masters together at the same university, as soon as they graduated they embarked for Austin, Texas, where they spent the next four years, he enrolled in a Mathematics Ph.D. - directed by the renowned professor Luis Caffarelli - and she started another Masters in Financial Mathematics.

In 2008, Eduardo Teixeira finished a post-doctorate from Rutgers University in New Jersey, also in the United States, where he taught as a visiting professor for three years assuming the duties of chair of the prestigious “Hill Assistant Professorship”. In

Brazil, he became Associate Professor at the Ceara Federal University in 2006. In 2010, the 34 years old mathematician was approved in a contest and became Full Professor at the Federal University of Ceará. Today, Teixeira has a research productivity level 1D scholarship granted by CNPq, he is an Affiliate Member of The Academy of Sciences for the Developing World (TWAS) and is a junior research associate at the International Centre for Theoretical Physics (ICTP) in Trieste.

His main area of expertise covers partial differential equations (PDE) which, he says, is the main language in which we read nature. “Any chemical reaction, the phenomena of classical or quantum mechanics, industrial issues and even socio-economic behaviors may be patterned mathematically by PDEs”, informs the researcher.

## “Brazilian Mathematics has taken significant qualitative leaps in the last decades”

He is active on the following subjects: elliptic and parabolic partial differential equations, free boundary problems, Harmonic and Geometric Analysis, Calculus Variations and Geometric Measure Theory. His work includes the publication of two lecture notes, one on regularity theory for elliptic partial differential equations and another on the introduction to free boundary problems.

Eduardo Teixeira is a member of the editorial board of the International Journal of Applied Mathematics & Statistics since 2005, besides reviewing 12 other academic journals including: International Mathematics Research Notices, Calculus of Variations and Partial Differential Equations, Interfaces and Free Boundaries, and Archive for Rational Mechanics and Analysis. Up to June 2011, the researcher had a total of 19 complete articles published in journals and participated in more than 15 events such as the Second Partial Differential Equations and Geometric Analysis Meeting, organized by himself in 2008. Additionally, he participated in eight examination boards and was part of six judging committees.

Teixeira has also received several awards and titles. At the University of Texas, where he finished his Ph.D. degree, he was awarded the Professional Development Award in 2004, the Charles Rubert

Scholarship, in that same year, and with the Regents Fellowship in 2002. Eduardo Teixeira also received a Grant from the National Science Foundation (NSF) - “Advances in Modern Free Boundary Problems”, in 2006, and a gold plate by the Department of Mathematics of the UFC, in recognition of his academic performance.

At present, the scientist guides four Ph.D. theses and is scientific adviser in several institutions: National Science Foundation (NSF) in the USA, the National Research and Development Council (CNPq) and the Foundation for Research Support of São Paulo (Fapes). He is a member of the National Mathematical Analysis and Applications Council (Enama) since 2010. Teixeira is also the reviser for MathSciNet, a branch of the American Mathematical Society since 2005 and of the Zentralblatt MATH branch since 2007.

As for his appointment to the Academy, Eduardo Teixeira admits he was surprised and very happy. “Being a member of ABC is the highest distinction that a scientist who works in Brazil can dream of”, says the researcher. “Brazilian Mathematics took a very significant qualitative leap in the last decades. Becoming an ABC Affiliate Member gives me extra motivation to further my studies, it is a blessing: it means that it’s worth investing in a scientist’s career!”

The Scholar believes in the growth capability of Brazilian math and believes that as a member of the Brazilian Sciences Academy he might help - in addition to what he has already contributed - in a relevant manner to further motivate this progress, in order to get this science to an internationally sought level.

# Eduardo Vasconcelos Oliveira Teixeira

## Por quê? Por quê? Por quê?

Sua paixão por ciência vem desde criança. Eduardo Vasconcelos Oliveira Teixeira passava horas conversando com o pai sobre ciência, aprendendo a fazer contas e resolver problemas. Nascido em São Paulo, em 1976, o futuro cientista era conhecido no maternal pelos colegas e professoras como “o astronauta”. Eduardo se lembra vividamente da primeira vez que foi a um planetário, com cinco anos. “Fiquei tão maravilhado com as possibilidades de explorar a natureza que não consegui dormir à noite... nem os meus pais, pois passei a noite bombardeando-os de perguntas, como em relação ao que havia antes da criação do universo, de onde viemos, por quê, por quê, por quê...”

Até a sétima série do ensino fundamental, Eduardo era um aluno regular, que acabava “ficando de recuperação” algumas vezes. O menino era disperso e não tinha motivação para se dedicar aos estudos. Ao entrar no ensino médio, porém, deu um salto qualitativo nas notas em geral. Não por acaso, a mudança ocorreu quando se envolveu nas Olimpíadas de Matemática. “No final do terceiro ano do ensino médio, estava convicto de que deveria seguir a carreira científica”, conta Eduardo, que sentiu-se estimulado a dar continuidade aos estudos por causa dessa proximidade vivida com a Matemática.

No entanto, vítima do próprio preconceito, como ele próprio costuma dizer, resolveu fazer vestibular para Engenharia Elétrica, pensando que seria uma profissão mais rentável. Kursou a Engenharia por dois anos, concomitantemente com um curso de Computação. Mas a vocação falou mais alto: acabou abandonando os dois para fazer o bacharelado em Matemática na Universidade Federal do Ceará (UFC), concluído em 1999.

No primeiro semestre, Eduardo foi agraciado com uma bolsa de iniciação científica, que manteve até a conclusão do curso. Neste período, o pesquisador conheceu outra aluna do Bacharelado, Katiuscia Costa Barros, com a qual se casou, em 2001. Os dois ingressaram juntos no mestrado na mesma universidade e, assim que o concluíram, embarcaram para Austin, no Texas, onde passaram os quatro anos seguintes, ele cursando doutorado em Matemática - orientado pelo renomado professor Luis Caffarelli - e ela fazendo outro mestrado, em Matemática Financeira.

Em 2008, Eduardo Teixeira completou um pós-doutorado pela Universidade de Rutgers, em

New Jersey, também nos Estados Unidos, onde atuou como professor visitante, assumindo por três anos as atribuições da prestigiosa cadeira de “Hill Assistant Professorship”. No Brasil, tornou-se professor adjunto na UFC em 2006. Em 2010, aos 34 anos de idade, ele foi aprovado em um concurso para professor titular na Universidade Federal do Ceará. Hoje, Teixeira é bolsista de produtividade em pesquisa de nível 1D do CNPq, Membro Afilado da Academia de Ciências do Mundo em Desenvolvimento (TWAS) e pesquisador associado júnior do International Centre for Theoretical Physics (ICTP), em Trieste.

Sua principal área de atuação científica abrange as equações diferenciais parciais (EDP) que, segundo ele, compõem a principal linguagem com que lemos a natureza. “Qualquer reação química, os fenômenos da mecânica clássica ou quântica, os problemas industriais e até mesmo comportamentos socioeconômicos podem ser modelados matematicamente através das EDP”, informa o pesquisador.

## “A Matemática brasileira tem dado saltos de qualidade bastante significativos nas últimas décadas”

Ele atua principalmente nos seguintes temas: equações diferenciais parciais elípticas e parabólicas, problemas de fronteira livre, análise harmônica e geométrica, cálculo das variações e teoria geométrica da medida. Sua obra inclui a publicação de dois livros, um deles introdutório sobre a teoria de regularidade para equações diferenciais parciais do tipo elíptico e outro introdutório sobre problemas de fronteira livre.

Eduardo Teixeira é membro de corpo editorial do periódico “International Journal of Applied Mathematics & Statistics” desde 2005, além de revisor de outros 12 periódicos, entre eles: “International Mathematics Research Notices”; “Calculus of Variations and Partial Differential Equations”; “Interfaces and Free Boundaries”; e “Archive for Rational Mechanics and Analysis”. Até junho de 2011, o pesquisador tinha o total de 19 artigos completos publicados em periódicos e participação em mais de 15 eventos, como o II Encontro de Equações Diferenciais Parciais e Análise

Geométrica, organizado por ele, em 2008. Além disso, participou de oito bancas examinadoras e seis bancas de comissões julgadoras.

Teixeira também já recebeu diversos prêmios e títulos. Na Universidade do Texas, onde realizou o mestrado, foi agraciado com o Professional Development Award, em 2004; com o Charles Rubert Scholarship, no mesmo ano; e com o Regents Fellowship, em 2002. Eduardo Teixeira recebeu, ainda, o Grant da National Science Foundation (NSF) – “Advances in Modern Free Boundary Problems”, em 2006, e uma placa de ouro devido ao reconhecimento por seu desempenho acadêmico pelo Departamento de Matemática da UFC.

Atualmente, o cientista orienta quatro teses de doutorado e é consultor científico da National Science Foundation (NSF), nos EUA; do Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento (CNPq) e da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapes). É membro do Conselho do Encontro Nacional de Análise Matemática e Aplicações (Enama) desde 2010. Teixeira também é revisor do “MathSciNet”, um portal da Sociedade Americana de Matemática, desde 2005 e do portal “Zentralblatt MATH” desde 2007.

Quanto à sua indicação para a Academia, Eduardo Teixeira confessa que ficou surpreso e muito contente. “Ser membro da ABC é a maior distinção com que um cientista que está atuando no Brasil pode sonhar”, comenta o pesquisador. “A Matemática brasileira tem dado saltos de qualidade bastante significativos nas últimas décadas. Tornar-me Membro Afilado da ABC é uma motivação a mais para continuar meus estudos, é uma consagração: significa que valeu a pena investir na carreira de cientista!”

O Acadêmico acredita na capacidade de crescimento da Matemática brasileira e visualiza que, como membro da Academia Brasileira de Ciências, pode contribuir – além do que já contribui – de forma relevante para alavancar ainda mais esse avanço, de modo a levar esta ciência a um almejado nível internacional.





# Ernesto Carneiro Pessoa Raposo

## Natural instinct for science

From a very young age, a vein for science already pulsed in Ernesto Pessoa Raposo. The researcher and professor of the Federal University of Pernambuco (UFPE) recalls that once, still as a child, replying to his mother's question as to what he was going to be when he grew up, he said: "I want to be a 'sciencer'". He still did not know the word "scientist", but already had the desire to do science. "I knew that there was the science which explained things and I wanted to be connected to that throughout my life," he recalls.

Born in Recife, with a graduate, masters and Ph.D. in Physics from UFPE and post doctorate from Harvard University, in the United States, Raposo tells us that his concern about how things worked has always been present in his life. "To read is certainly a way of finding out about things. And books were always available at my house". According to him, there was a vast library, which had all sorts of books, from technical books on architecture and psychology – the areas of his father and mother – to romances and poetry. "I practically lived in there!" he jokes. A common scene was to see his father lying on the hammock reading, with a dictionary at his side. "It was an example to be followed", he tells us.

Raposo had always had an aptitude for Mathematics, Physics and Chemistry, but at the time he had to choose his career he became in doubt: study Physics and, according to what they told him at that time "make very little money" although he would be studying what he liked, or study Electric Engineer and make "some money", whereas the routine of an engineer did not appeal to him. His liking of physics, therefore spoke louder and the lectures he has been to on the subject, contributed towards his entrance, in 1987, to UFPE to study Physics.

Currently, Raposo teaches undergraduate and graduate courses at UFPE, and is glad of the fact of there being no separation among them with regards to teaching. "At times I am teaching a basic class, at other times I am teaching for graduate students – and that, for a professor, is very good. If you stay all your life on one course only, you end up stagnating".

Having also worked as the chairman of the undergraduate course between 2004 and 2006, he highlights that he constantly lived with a series of challenges and problems with regards to undergraduate studies in Physics, in the Bachelors degree and in the Licenciature degree. "The adjustment of the curriculum to the specific needs of each professional modality is a

constant and dynamic challenge, seeing that the educational reality, as well as the legislation behind it, continuously undergo changes", says Ernesto. His administrative contribution at the moment consists of being the vice chairman of the Graduate Program in Physics at UFPE.

He also considers school evasion a chronic problem and says that efforts are being made to improve this situation. Ernesto considers the lack of knowledge, on behalf of some students, of the routines of a Physics course – strongly based on daily work and constant improvement of the mastering of mathematic techniques and of the knowledge of the phenomenology of physics – as one of the main causes of evasion. "On the other hand, throughout the course some students perceive that the relation of cost-benefit is not gratifying for them, and prefer to change areas, to one in which they feel a greater empathy", says the physicist.

As an essential part of his academic activities, Raposo has also worked as an advisor to students of all levels: scientific initiation, introduction to teaching, masters, Ph.D. and Post Doctorate. In research, Raposo is currently dedicated to the study of three main areas: spin glasses, magnetic polymers and optimization problems in random searches.

**"What motivates my desire to do science is the interdisciplinary contact to deal with an interesting problem"**

The scientist explains that his line of study is plural and follows the tradition inherited by his ex-advisor, the Academic Maurício D. Coutinho-Filho. "What motivates the desire to do science is to find an interesting problem, and then, allow oneself to be attracted by this challenge, which involves the interdisciplinary contact. We address problems not only in the different fields of physics, but also in interface areas such as Biology", explains the researcher. For him, the collaboration among scientists of different areas allows for the exchange of knowledge, which in turn allows for the study of science to flow more efficiently. Raposo has published in some of the most prestigious scientific periodics, such as Nature and Physical Review Letters.

In the area of spin glasses, Raposo studies of a specific compound, made up of iron, fluoride and zinc, and the changing of their magnetic ordering. Raposo explains that the magnetism of the system changes in accordance to the proportion of the elements, to the temperature and to the magnetic field used, being able to go from the most saturated situation to a system without any magnetism at all. He adds that practical use of this specific research does not exist at the present moment. "But eventually we will, based on the acquired basic knowledge, find a use", he declares.

Another of Raposo's theme of study is also related to magnetism and to Statistic Physics, in a system made up of chains – one dimensional material that, despite being very thin, has an internal structure in their unit cells. Raposo explains that his study seeks, among other things, to discover which are the physical mechanisms that lead to the induction of magnetism in the one dimensional compound.

To sum it, Raposo also addresses a line of study which has an interface with Biology, seeing that it concerns the search of animals – as for example, several species of marine predators – for food in nature. The physicist tries to study strategies of search adopted by the animal, in order to make it the most efficient possible in finding food.

Practical use comes from the attempt of generalizing the issue and transforming it into a general problem of search, the so-called random search. "If I don't know where the object to be found is, what is the best strategy to be adopted for finding it?" exemplifies Raposo. According to the physicist, the object in question could range from being a simple house key, to the defect of a line of production within an industry. "In the case of the keys, what shall I do? Our theoretical results of alternating between several short displacements and rare long displacements in this case can be translated in the following way: it is in fact more efficient to alternate a relatively detailed search inside the room with the search in other areas, like in the living room, instead of focusing your search in an extremely detailed way in the room", exemplifies the Academic, who builds a poetic image of the numbers and encourages the dissemination of science. Recently Raposo was the co-author of a book in this area, publish by Cambridge University Press.

# Ernesto Carneiro Pessoa Raposo

## Instinto natural para a ciência

Desde cedo, a veia de cientista já pulsava em Ernesto Pessoa Raposo. O pesquisador e professor da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) lembra que uma vez, ainda criança, respondendo a sua mãe sobre o que queria ser quando crescesse, disse: “eu quero ser ‘cientista’”. Ele ainda não conhecia a palavra “cientista”, mas a vontade de fazer ciência já estava presente. “Eu sabia que existia a ciência que explicava as coisas e eu queria estar ligado àquilo ao longo da minha vida”, recorda.

Nascido no Recife, com graduação, mestrado e doutorado em Física pela UFPE e pós-doutorado pela Universidade de Harvard, nos Estados Unidos, Raposo conta que a preocupação de entender como as coisas funcionam sempre esteve presente em sua vida. “Ler é certamente uma maneira de descobrir muitas coisas. E livros não faltavam na minha casa”. Segundo ele, havia uma vasta biblioteca, que continha desde livros técnicos sobre Arquitetura e Psicologia – áreas de seu pai e sua mãe – até romances e poesia. “Eu morava lá dentro!”, diverte-se. Uma cena recorrente era ver seu pai deitado na rede, lendo, com o dicionário ao lado. “Foi um exemplo a ser seguido”, relata.

Raposo sempre teve aptidão para a Matemática, Física e Química, mas no momento de escolher a carreira, ficou em dúvida: cursar Física e, segundo lhe diziam à época, “ganhar pouco dinheiro”, embora gostando do que fazia, ou cursar Engenharia Elétrica e ganhar “algum dinheiro”, sem que a rotina de engenheiro representasse para ele um atrativo significativo. O gosto pela Física, então, falou mais alto e as palestras que já tinha assistido sobre o assunto contribuíram para que ele ingressasse, em 1987, na UFPE para cursar Física.

Atualmente, Raposo dá aulas na graduação e na pós da UFPE, e se alegra com o fato de não haver separação entre ambas, no que diz respeito ao ato de lecionar. “Ora você está ensinando a disciplina mais básica do curso, ora está na pós-graduação - e isso, para o professor, é muito bom. Se você fica em uma disciplina só a sua vida inteira, acaba estagnado”.

Tendo atuado ainda como coordenador da graduação entre 2004 e 2006, ele destaca que conviveu diariamente com uma série de desafios e problemas que dizem respeito à graduação em Física, nos cursos de bacharelado e licenciatura. “A adequação das grades curriculares às necessidades específicas de cada modalidade profissional é um desafio constante e dinâmico, visto que a realidade educacional, bem como a legislação que

a regulamenta, sofrem contínuas mudanças”, diz Ernesto. Sua contribuição administrativa se traduz, no momento, na atuação como vice-coordenador da pós-graduação em Física da UFPE.

Ele também considera crônico o problema da evasão de estudantes e diz que vêm sendo feitos esforços para melhorar a situação. Ernesto considera o desconhecimento, da parte de alguns estudantes, da rotina de um curso de Física - fortemente baseada no trabalho diário e no aperfeiçoamento constante do domínio das técnicas matemáticas e do conhecimento da fenomenologia em Física - como uma das causas da evasão. “Por outro lado, ao longo do curso alguns estudantes percebem que a relação de custo-benefício não lhes é gratificante, e preferem mudar para áreas com as quais possuem maior empatia”, diz o físico.

Como parte essencial de suas atividades acadêmicas, Raposo tem atuado como orientador de estudantes em todos os níveis: iniciação científica, iniciação à docência, mestrado, doutorado e pós-doutorado. Na pesquisa, Raposo se dedica atualmente ao estudo de três áreas principais: vidros de spin, polímeros magnéticos e problemas de otimização de busca aleatória.

“O que move meu desejo de fazer ciência é o contato interdisciplinar para lidar com um problema interessante”

O cientista explica que a sua linha de estudo é plural e segue a tradição herdada de seu ex-orientador, o Acadêmico Mauricio Coutinho. “O que move o desejo de fazer ciência é achar um problema interessante e, então, se deixar atrair por esse desafio, o que envolve o contato interdisciplinar. Abordamos problemas não só em diferentes campos da Física, como em áreas de interface, como a Biologia”, ilustra o pesquisador. Para ele, a cooperação entre cientistas de diferentes áreas permite a troca de conhecimentos que, por sua vez, faz com que os estudos sobre a ciência caminhem de forma mais eficiente. Nesse sentido, Raposo possui publicações em alguns dos mais prestigiados periódicos científicos, tais como “Nature” e “Physical Review Letters”.

A área de vidros de spin compreende o estudo de um determinado composto, formado de ferro, flúor e zinco, e a mudança de seus ordenamentos

magnéticos. Raposo explica que o magnetismo do sistema muda de acordo com a proporção dos elementos, da temperatura e do campo magnético aplicado, podendo ir da situação mais saturada até o sistema sem magnetismo nenhum. Ele adianta que aplicação prática não existe no presente momento. “Mas eventualmente se consegue, a partir de conhecimentos básicos já adquiridos, encontrar uma aplicação”, declara.

Outro tema de estudo de Raposo é também relacionado ao magnetismo e à Física Estatística, porém em um sistema composto de cadeias – materiais unidimensionais que, apesar de muito finos, possuem uma estrutura interna em suas células unitárias. Raposo explica que seu estudo busca, entre outras coisas, descobrir quais são os mecanismos físicos que levam à indução do magnetismo nesse composto unidimensional.

Por fim, Raposo aborda ainda uma linha de estudo que faz uma interface com a Biologia, uma vez que diz respeito à busca dos animais – como, por exemplo, diversas espécies de predadores marinhos - por alimentos na natureza. O físico procura estudar estratégias de busca adotadas pelo animal, de modo que esta seja a mais eficiente possível para o encontro de alimento.

A aplicação prática vem da tentativa de generalizar a questão e transformá-la em um problema geral de busca, a chamada ‘busca aleatória’. “Se eu não sei onde está o objeto a ser procurado, qual a melhor estratégia que eu devo adotar para encontrá-lo?”, ilustra Raposo. Segundo o físico, o objeto em questão pode ser desde a chave de casa, até um defeito em uma linha de produção dentro de uma indústria. “No caso da chave, o que eu devo fazer? Os nossos resultados teóricos, de alternância entre muitos deslocamentos curtos e raros deslocamentos longos, nesse caso se traduzem da seguinte forma: é de fato mais eficiente alternar uma busca relativamente detalhada dentro do quarto com a procura em outras partes, como a sala, em vez de ficar procurando somente no quarto de maneira extremamente detalhada”, exemplifica o Acadêmico, que constrói uma imagem poética dos números e incentiva a divulgação da ciência. Recentemente, Raposo foi coautor de um livro nessa área, publicado pela Cambridge University Press.



# Krerley Irraciel Martins Oliveira

## To attract good students in Math is a challenge

Born in Maceió in 1979, Krerley Oliveira is the son of a mother who was a teacher and had an electrician father. He grew up in the suburbs and attended Fantastico Elementary School. He used to read many science magazines and planned to study Electrical Engineering. He wanted to develop, produce, and invent something.

When he entered Cefet High School, he met a group of students who studied maths after school hours with a university professor, Edmilson Pontes. When he got in touch with a more sophisticated level of mathematics presented by the professor, Krerley discovered a new world and decided that it was what he wanted to do. "Professor Edmilson taught university mathematics to the ninth grade students at Cefet. He trained us for the Mathematics Olympics. I attended several - won medals in the Brazilian Math Olympiad (OBM) and at the Iberoamerican Math Olympiad for University Students."

Krerley has a lot of faith in the Olympics project. He explains that the Olympics are not only for discovering talent. The weak students, when they participate, are motivated to study and can learn more, even if they do not win anything. "The training alone is worth a lot, those who go through start to give Mathematics further consideration. I think the Olympics is changing how high school math is taught. It grew very large, and now it should improve qualitatively and be part of an integrated and coordinated effort to improve basic education," says the researcher.

At the end of the 2<sup>nd</sup> year of high school, Krerley went to the National Institute of Pure and Applied Mathematics (IMPA) in Rio de Janeiro, for the Summer Program. At 16, he earned an undergraduate scholarship from CNPq under Hilario Alencar's academic orientation. He wanted to go on and start his Masters, but was encouraged by the IMPA academic Elon Lages Lima to return to Maceió and finish high school. He started his Masters at IMPA with a scholarship at 17 under the guidance of professor Elon, and at 19 he started his Ph.D. with another scholarship, defending his thesis under the guidance of academic Marcelo Viana. "I went to IMPA to start my Masters without having graduated yet, which I did along with my Masters. I finished my Masters first but could not get the degree because I hadn't graduated. Thus, I started my Ph.D. without a graduation certificate or a Masters degree."

Krerley has always wanted to return to Maceió, for the specific purpose of developing mathematics in his region. From the age of 23 he became a professor

at the Mathematics Institute at the Federal University of Alagoas (UFAL), where he created, with a group, The Alagoas Mathematics Olympiad - which had its first edition in 2003 - and several other activities focused on discovering and motivating new talent, as PIBIC Júnior, aimed at high school students and basic education teacher training. He published an introductory book about Mathematics, edited by the Brazilian Mathematical Society, a research book about dynamical systems and various articles on which he has delivered lectures at major scientific meetings in several countries like USA, UK, France, Italy, Portugal, China, Peru, Chile and Uruguay.

"When the ideas of Mathematics permeate other fields, is wonderful"

Although young, Krerley already has extensive basic level teaching experience, due to his work in the Mathematical Olympiads, and was a founder of UFAL Mathematics Graduate Program in 2004. In 2009, he wrote the proposal for a Ph.D. program at UFAL and UFBA in Mathematics, with Vilton Pinheiro's partnership. This doctorate program was approved and began in 2010 under his direction. "But nothing was easy or given to me on a silver platter. When I arrived in Maceió, I spent two months without a computer. Then I got a computer that crashed seven times a day. Gradually I was getting support from CNPq, Capes and IMPA and this fact changed the quality of our work and our department's outlook."

Attracting good students to Mathematics is difficult. To Krerley, this investment has to start in high school before they enroll into college. "But we have great need for Mathematics teachers. There is a shortage of those who can explain to the students what they can accomplish in the field if they study Mathematics." Attracting good students, in his opinion, is the high school teacher's job and the university professors should go to schools to present the career to seniors. "Mathematics enables entrance into the teaching career, but it is also a tool for several other things. I have former students who did undergraduate research in Mathematics and work in several areas, such as Petroleum Engineering or consultancy in investment banking, solving problems in these areas with the mathematical experience they have acquired. "According to Krerley's observations, the student who

becomes a Mathematics teacher is usually the one who comes from poor public schools and must work to sustain himself. "As the market has few primary-school teachers, he is still able to be placed rapidly in the job market but he is overworked and thus has no free time to improve."

He says that, unfortunately, there is a shortage of good graduate students, hence the importance of new scholarships to encourage undergraduate teaching and research. "Thus the student who lacks a degree would be motivated and would have a better chance to prepare himself and possibly attend a post-graduate school. It's a small investment, since this professional will teach our children for at least 35 years. "What strikes the scientist is that there is no shortage of Mathematics graduates. But they will not teach, they seek better-paid opportunities or according to Krerley, they seek professions that give them more status. "To choose between being a primary education mathematics teacher or being a Petrobras employee or working in Justice, even in a position where he will only stamp, the second option is preferable. It is important to invest in this professional's image."

Krerley studies dynamical systems, an area that collects tools for dealing with complex processes, from a mathematical point of view. These processes are equations that have links with physical phenomena, biological and chemical systems and this dynamic mathematical point of view attempts to address these problems in a more general and abstract manner. "The area I study, ergodic theory, adds probability to the study of dynamical systems. Mathematic applications are striking in general. When they have immediate application, they have a positive impact in other areas. As the Lorenz model - the butterfly - about the wheater, which was very decisive. In general, when mathematical ideas permeate other areas, the result is wonderful."

# Krerley Irraciel Martins Oliveira

## O desafio de atrair bons alunos para a Matemática

Nascido em Maceió no ano de 1979, Krerley Oliveira é filho de mãe educadora e pai eletricitista. Cresceu no subúrbio e cursou o ensino fundamental no Colégio Fantástico. Lia muitas revistas de divulgação científica e pretendia fazer Engenharia Elétrica. Queria desenvolver, elaborar, inventar alguma coisa.

Ao ingressar no ensino médio do Centro Federal de Educação Tecnológica (Cefet), conheceu um grupo de alunos que estudava Matemática fora do horário das aulas com um professor da universidade, Edmilson Pontes. Quando tomou contato com a Matemática de nível mais sofisticado apresentada pelo professor, Krerley descobriu um novo mundo e decidiu que era isso que queria fazer. “O professor Edmilson pegava os alunos do primeiro ano do Cefet e ensinava a Matemática da universidade. Ele treinava a gente para as Olimpíadas de Matemática. Participei de várias – ganhei medalhas na Olimpíada Brasileira de Matemática (OBM) e na Iberoamericana Universitária.”

Krerley leva muita fé nesse projeto de Olimpíadas. Ele explica que as Olimpíadas não servem apenas para descobrir talentos: o aluno fraco, quando participa, se motiva para estudar e consegue aprender mais, mesmo que não ganhe nada. “Só o treinamento já vale muito, quem passa por ele começa a dar outra importância para a Matemática. Acho que as Olimpíadas estão mudando a cara do ensino de Matemática no ensino médio. Cresceu muito numericamente, agora precisa crescer qualitativamente e fazer parte de um esforço integrado e coordenado pela melhoria da educação básica”, avalia o pesquisador.

No final do segundo ano do ensino médio, Krerley foi para o Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (IMPA), no Rio de Janeiro, para o Programa de Verão. Com apenas 16 anos, obteve uma bolsa de iniciação científica do CNPq, sob orientação do Acadêmico Hilário Alencar. Queria seguir logo o mestrado, mas foi estimulado pelo Acadêmico do IMPA Elon Lages Lima a voltar para Maceió e terminar o ensino médio. Ingressou como bolsista de mestrado no IMPA aos 17 anos sob a orientação do professor Elon e, aos 19 anos, como bolsista de doutorado, defendeu sua tese sob a orientação do Acadêmico Marcelo Viana. “Fui para o IMPA fazer mestrado sem ter a graduação, cursei os dois juntos. Acabei o mestrado primeiro, mas não podia obter o título porque não tinha a graduação ainda. Com isso, comecei o doutorado sem o título de graduação nem de mestre.”

Com o tempo, tudo isso se regularizou. Krerley conta que sempre quis voltar para Maceió, com a intenção deliberada de desenvolver a Matemática na sua região. Desde os 23 anos é professor do Instituto de Matemática da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), onde criou, com um grupo, a Olimpíada Alagoana de Matemática - que teve sua primeira edição em 2003 - e várias outras atividades voltadas para a descoberta e motivação de novos talentos, como o PIBIC Júnior, voltado para alunos do ensino médio e treinamento de professores da educação básica. Publicou um livro de introdução à Matemática pela editora da Sociedade Brasileira de Matemática, um livro de pesquisa na área de sistemas dinâmicos e vários artigos, sobre os quais tem proferido palestras nas principais reuniões científicas na sua área, em diversos países como Estados Unidos, Inglaterra, França, Itália, Portugal, China, Peru, Chile e Uruguai.

“Quando as ideias da Matemática permeiam as outras áreas, é maravilhoso”

Embora jovem, Krerley já tem extensa experiência de ensino no nível básico, em função de seu trabalho nas Olimpíadas de Matemática, e foi um dos fundadores do Programa de Pós-graduação em Matemática da UFAL, em 2004. Em 2009, escreveu a proposta de um doutorado UFAL-UFBA na área de Matemática, com a parceria de Vilton Pinheiro. Este doutorado foi aprovado e iniciou suas atividades em 2010, sob sua coordenação. “Mas nada foi fácil, nem de mão beijada. Quando cheguei em Maceió, passei dois meses sem computador. Depois arranjei um computador que travava sete vezes por dia. Aos poucos fui conseguindo apoio do CNPq, da Capes e do IMPA e isso mudou o nível do trabalho e a cara do Departamento.”

Atrair bons alunos para a Matemática é difícil. Para Krerley, esse investimento tem que começar no ensino médio, antes deles se inscreverem no vestibular. “Mas temos uma carência grande de professores de Matemática. Falta quem explique aos alunos o que mais eles podem fazer no mercado se cursarem Matemática”. Essa captação de bons alunos, em sua opinião, é papel do professor do ensino médio e também do professor universitário, que deveria ir às escolas

apresentar a carreira aos pré-vestibulandos. “A Matemática possibilita a entrada na docência, mas também é ferramenta para fazer diversas outras coisas. Tenho ex-alunos que fizeram iniciação científica em Matemática e trabalham em várias áreas aplicadas, como Engenharia de Petróleo e consultoria em bancos de investimentos, resolvendo problemas destas áreas com a experiência matemática que adquiriram.”

De acordo com as observações de Krerley, o aluno que se torna professor de Matemática geralmente é aquele que vem da escola pública e precisa trabalhar para se manter. “Como o mercado tem poucos professores de ensino básico, ele ainda consegue se colocar rapidamente, mas o trabalho é tanto que o absorve totalmente e ele passa a não ter tempo para se qualificar.”

Ele diz que, infelizmente, há uma escassez de bons alunos de licenciatura, daí a importância das novas bolsas de estímulo à docência e de iniciação científica. “Desta maneira, o estudante carente da licenciatura ficaria mais motivado, podendo se preparar melhor e, eventualmente, cursar uma pós-graduação. É um investimento pequeno, visto que esse profissional ensinará nossas crianças por pelo menos 35 anos”. O que impressiona o cientista é que não faltam formandos de Matemática. Mas eles não vão dar aulas, procuram outras oportunidades mais bem remuneradas ou, segundo Krerley, que dêem mais *status*. “Entre ser professor de Matemática no ensino básico ou ser funcionário da Petrobras ou da Justiça, mesmo que seja em um cargo para bater carimbo, ganha a segunda opção. É importante que haja investimento na imagem do professor.”

Krerley estuda sistemas dinâmicos, uma área que coleciona ferramentas para tratar processos complexos, do ponto de vista matemático. Esses processos vêm de equações que têm relações com fenômenos físicos, biológicos e químicos e o eixo dos sistemas dinâmicos do ponto de vista matemático tenta abordar esses problemas de uma maneira mais abstrata, mais geral. “A área que eu estudo, a teoria ergódica, acrescenta a probabilidade ao estudo dos sistemas dinâmicos. Aplicações de Matemática em geral são impactantes. Quando elas têm aplicação imediata, causam impacto positivo em outras áreas. Como o modelo de Lorenz – a borboleta – sobre o clima, que teve uma grande repercussão. Em geral, quando as ideias da Matemática permeiam as outras áreas, o resultado é maravilhoso.”





# Roberto Rivelino de Melo Moreno

**Science is “like a jigsaw puzzle of life” in which the different pieces represent the various sectors of knowledge.**

Roberto Rivelino de Melo Moreno was born in 1970 in Ibirapitanga, Bahia. The researcher says that it was an uncle who encouraged his learning interests. “He was a retired colonel and loved to read. He taught me to play musical instruments when I was a child and wished to set up a lab for me. It was because of his dinosaur books that I started taking interest in science,” he recalls.

Moreno graduated in Industrial Chemistry at the Federal University of Bahia (UFBA) in 1996 and finished his Master in Physics from the same university in 1998. “I learned about chemistry in school and later found out that the approach that I would like to work in was not usually treated in Chemistry, so then I migrated to Physics,” says the researcher.

The scientist reports that his first issue of interest in Physics was confinement effects on electronic structure. “It was a good deal, more mathematical than chemical.” Moreno believes that his training in Chemistry helped to enhance his capacity to analyze problems in this field and states that his Master degree in Physics is a bonus, because it helps out when issues linked to the structure of matter need to be solved. Each field in science has a particular method of thinking and of dealing with the objects of its analysis. It is clear that an area depends on the other. For instance, Physics deals with the problems of celestial bodies, the structure of matter and particles through fundamental laws. Mathematics offers the formalisms to these studies,” he adds.

As an undergraduate, the researcher, who has always been fascinated with the structure of matter, developed his scientific initiation at the Physics Institute of the Federal University of Bahia with a scholarship from the National Council of Scientific and Technological Development (CNPq). Moreno’s Masters Dissertation was on the development of a method for studying the effects of spatial confinement on multielectronic atoms.

Around the same time, he attended the Brazil-Spain Inter-University Cooperation Program, where he studied quantum chemistry, for two months at the University of Vigo, in the city of Vigo, in Spain. Subsequently, through collaborative projects between Brazil and Germany, he studied at the Max Planck Institut für Polymerforschung in the German city of Mainz during his second year of P.h.D. in Physics, which he finished at the University of São Paulo (USP). He concluded his post-doctoral studies in Physics in 2004 at USP.

As a teacher at the Federal University of Bahia since 2004, currently his main subjects of interest are

atomistic computer simulation, electronic states of molecular nanostructures, and electronic structure of molecular clusters and liquids. Moreno is working, amid other research activities, on the research project entitled “Simulation of Liquids on Nanostructured Systems and Solution” since 2009, funded by CNPq.

**“Each science has its own way of thinking about the objects of their analysis”**

Additionally, he was a member of the Local Committee for Evaluation and Monitoring of the Institutional Program for Scientific Initiation Scholarships (Pibic) at UFBA since 2006 and of the Physics Day Courses Institution since 2008. Moreno is also a researcher at the Linköping University, Sweden - his current research project “Developing a flexible theoretical approach for designing inherently nanostructured and cluster-assembled” is funded by the Swedish Foundation for International Cooperation in Research and Higher Education (STINT) until March 2013.

After becoming an Affiliate Member of the ABC, the scientist has won the FAPEX award – a Public Policy Orientation in Scientific Initiation awarded by the Research Support and Extension Foundation (FAPEX). Currently, Moreno is a regular member of the Brazilian Physics Society (SBF) and the American Chemical Society (ACS); he has served as a reviewer in more than 20 scientific journals, including: the Journal of Chemical Physics, Nanotechnology, Theoretical Chemistry Accounts and Journal of the American Chemical Society.

Speaking about general science, the researcher believes the prospects of particular science fields led to the bifurcations and separation of the scientific general knowledge. “Chemistry concepts contain information which the Physicist will discover through other paths and methods,” he explains.

According to Moreno, science is “like a jigsaw puzzle of life” which offers different pieces represented by the various sectors of knowledge. Though each scientific field has a determined focus, he thinks that the world is composed of an integrated system which combines the wisdom of each scientific field generating a unified network. “In Biology, the numerous atoms in the cell are organelles that possess certain functionality and make up a larger system,

which has its own behavioral laws,” he says. “But if the scientist breaks down a cell he will come into contact with the proteins, which are composed of atoms and, in turn, obey the laws of Physics”.

The partitioning into areas is used to organize and facilitate the transmission of knowledge, according to the researcher’s view. “The general nature reconstruction problem is the Mathematical inability, which has obstacles and does not provide all the necessary tools for solving the mysteries of life,” notes Moreno. According to the scientist, there are specific elements to the science areas that cannot be translated or described to professionals from other scientific fields. “Having a Chemistry degree and a Master in Physics has helped me put together a more general overview. The information that represents the essence of each study cannot be merged. It is this factor that characterizes and delimits the various sectors of knowledge,” he says.

To Moreno, science has a human character. “Mathematics does not have a life of its own; knowledge is not a monster that has developed unaided. Somebody is behind its development and that someone is man. It is impossible to separate the human component of rational thinking”, says the researcher, who acknowledges the importance of diverse knowledge for the scientific universal integration.

# Roberto Rivelino de Melo Moreno

## Ciência: “quebra-cabeça” da vida, sendo as peças os setores distintos do conhecimento

**R**oberto Rivelino de Melo Moreno nasceu em Ibirapitanga, no interior da Bahia, em 1970. O pesquisador conta que foi o marido de uma tia que estimulou o seu interesse pelos estudos. “Ele era coronel da Polícia Militar e gostava muito de ler. Me ensinou a tocar instrumentos musicais quando eu era criança e até quis montar um laboratório para mim. Foi a partir dos seus livros sobre dinossauros que comecei a tomar gosto pela ciência”, recorda.

Moreno bacharelou-se em Química Industrial na Universidade Federal da Bahia (UFBA) em 1996, e fez o mestrado em Física pela mesma universidade, em 1998. “Entrei em contato com a Química na escola e, mais tarde, descobri que a abordagem com que eu gostaria de trabalhar não era tratada usualmente na Química, por isso comecei a migrar para a Física”, conta o pesquisador.

O cientista relata que o seu primeiro tema de interesse na Física foi o confinamento espacial. “Era um assunto muito mais matemático do que químico”. Moreno acredita que a formação de químico contribuiu para uma melhor capacidade de análise dos problemas da área e afirma que a especialização em Física é complementar, pelo fato de auxiliar na resolução das questões ligadas à estrutura da matéria. “Cada campo da ciência possui uma forma própria de pensar e de lidar com os objetos de análise. É claro que uma área depende da outra. Por exemplo, a Física trata dos problemas dos corpos celestes, da estrutura da matéria e das partículas através de leis fundamentais. A Matemática oferece um formalismo para a realização desses estudos”, complementa.

Durante a graduação, o pesquisador, que sempre foi fascinado pela estrutura da matéria, desenvolveu sua iniciação científica no Instituto de Física da UFBA, como bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). No mestrado, a dissertação de Moreno foi sobre o desenvolvimento de um método para estudar os efeitos do confinamento espacial de átomos multieletrônicos.

Nesta mesma época, ele participou do Programa de Cooperação Interuniversitário Brasil-Espanha, onde estudou Química quântica, por dois meses, na Universidade de Vigo, no município espanhol de Pontevedra. Posteriormente, através do Projeto de Colaboração Brasil-Alemanha, estagiou no Max Planck Institut für Polymerforschung, na cidade alemã de Mainz, durante o segundo ano do doutorado em Física, que completou na

Universidade de São Paulo (USP). Concluiu o pós-doutorado em Física em 2004, também na USP.

Professor da UFBA desde 2004, seus três principais temas de interesse atualmente são a simulação computacional atomística, estados eletrônicos de nanoestruturas moleculares e estrutura eletrônica de agregados e líquidos moleculares. Moreno está atuando, entre outros, no projeto de pesquisa intitulado Simulação de Líquidos e Sistemas Nanoestruturados em Solução, desde 2009.

“Cada ciência pensa os objetos de análise de uma forma própria”

Além disso, ele é membro do Comitê Local de Avaliação e Acompanhamento do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (Pibic) na UFBA desde 2006 e do Colegiado dos Cursos Diurnos de Física, desde 2008. Moreno também é pesquisador da Universidade de Linköping, na Suécia - seu projeto de pesquisa “Developing a flexible theoretical approach for designing inherently nanostructured and cluster-assembled” foi prorrogado até março de 2013.

Depois que se tornou Membro Afiliado da ABC, o cientista ganhou o Prêmio Fapex-Public de Orientação de Iniciação Científica, concedido pela Fundação de Apoio à Pesquisa e à Extensão (Fapex). Atualmente, Moreno é membro regular da Sociedade Brasileira de Física e da American Chemical Society, é revisor de mais de 20 periódicos, entre eles: “Brazilian Journal of Physics”, “International Journal of Quantum Chemistry”, “Theoretical Chemistry Accounts” e “Journal of the American Chemical Society”.

Falando sobre a ciência em geral, o pesquisador acredita que as perspectivas específicas dos campos científicos originaram as bifurcações e as separações dos conhecimentos gerais da ciência. “Os conceitos da Química contêm informações que o físico vai descobrir através de outros caminhos e métodos”, exemplifica.

Para Moreno, a ciência é como “um quebra-cabeça da vida”, que possui diferentes peças, representadas pelos setores distintos do conhecimento. Apesar de cada campo científico ter um foco determinado, ele acha que o mundo

é composto por um sistema integrado que une a sabedoria de cada campo da ciência, gerando uma rede unificada. “Para a Biologia, os inúmeros átomos da célula são organelas que possuem uma certa funcionalidade e compõem um grande sistema, que tem leis próprias de comportamento”, comenta. “Mas, se o cientista fizer uma decomposição celular, ele vai entrar em contato com as proteínas, que são compostas por átomos e que, por sua vez, obedecem as leis físicas.”

A compartimentação em áreas serve para organizar e facilitar a transmissão do conhecimento, de acordo com a visão do pesquisador. “O problema da reconstituição geral da Natureza é a impossibilidade da Matemática, que possui obstáculos e não oferece todas as ferramentas necessárias para a solução dos mistérios da vida”, acentua Moreno. Segundo o cientista, existem elementos específicos das áreas da ciência que não conseguem ser traduzidos ou descritos para os profissionais de outros campos científicos. “Ter graduação em Química e especialização em Física me ajudou muito a construir essa visão mais geral. As informações que representam a essência de cada estudo não podem ser fundidas. É esse fator que caracteriza e demarca os setores variados do conhecimento”, destaca.

De acordo com Moreno, toda ciência possui um caráter humanizado. “A Matemática não possui vida própria, não é um conhecimento monstruoso que se desenvolveu sozinho. Alguém está por trás do seu desenvolvimento e esse alguém é o homem. É impossível desvincular o componente humano do pensamento racional”, diz o pesquisador, que reconhece a importância da diversidade do conhecimento para a integração universal da ciência.



# Região Minas & Centro Oeste | Minas & Central West Region

MINAS & CENTRAL WEST REGION

Mensagem do Vice-Presidente Regional Minas & Centro Oeste  
Message from the Minas & Central West Region Vice-President

YOUNG ACADEMY

# Maria Carolina Nemes

## *Vice-Presidente Regional | Regional Vice-President*



### **Francisco Cesar Sá Barreto**

Ex-Vice-Presidente Regional (2007-2010) | *Ex-Regional Vice-President*

A categoria de Membro Afiliado da Academia Brasileira de Ciências é uma iniciativa inovadora, no âmbito das instituições que congregam cientistas e outras classes profissionais no País.

Esta categoria oferece a jovens cientistas brasileiros a oportunidade de conhecer colegas de diversas áreas, com pelo menos um interesse comum: promover a excelência acadêmica.

Ao lado de suas atividades de ensino e pesquisa, os Afiliados, com apoio da Academia e de suas instituições de trabalho, podem atuar em outros níveis de ensino, oferecendo cursos e palestras para crianças e jovens. O apoio ao ensino fundamental e médio é imprescindível para garantir o crescimento do ensino superior com qualidade e o aumento da pesquisa científica de fronteira no País.

A categoria Afiliado tem duração fixa e seu propósito é expor estes nossos destacados jovens ao que há de melhor, na esperança que esse incentivo permita seu avanço profissional e seu ingresso definitivo na Academia Brasileira de Ciências. A iniciativa é louvável e deve ser apoiada com empenho.

#### **Maria Carolina Nemes**

Vice-Presidente Regional MG & CO  
Universidade Federal de Minas Gerais  
Departamento de Física  
E-mail: mcnemes@gmail.com

#### **Francisco Cesar Sá Barreto**

Ex-Vice-Presidente Regional MG & CO  
Universidade Federal de Minas Gerais  
Departamento de Física

The category of Affiliate Member of the Brazilian Academy of Sciences is an innovative initiative, within the institutions which congregate scientists and other professional groups in the country.

This category offers Brazilian young scientists the opportunity of interacting with colleagues from several areas, with at least one common interest: the promotion of academic excellence.

Together with their teaching and research activities, the Affiliate, with the support of the Academy and of the institutions where they work, can perform at other levels of teaching, offering courses and lectures to children and youngsters. The support to Elementary and High School is essential to promote the strengthening of higher education and the increase of frontier scientific research in the country.

The Affiliate category has a fixed duration and its purpose is to expose our outstanding young researchers to the best there is, in the hope that this incentive allows for their professional development and their permanent entrance to the Brazilian Academy of Sciences. The initiative is commendable and should be supported with commitment.

#### **Maria Carolina Nemes**

Regional Vice-President MG & CO  
Federal University of Minas Gerais  
Physics Department  
E-mail: mcnemes@gmail.com

#### **Francisco Cesar Sá Barreto**

Ex Regional Vice-President MG & CO  
Federal University of Minas Gerais  
Physics Department





# Ado Jório de Vasconcelos

## Building a bridge between good science and technological innovation

The physicist Ado Jório de Vasconcelos, currently a Professor at the Federal University of Minas Gerais (UFMG) and director of the Coordination of Technology Transfer and Innovation (CTIT) of UFMG, was one of the young scientists elected in 2007 as an Affiliate Member of ABC.

Born in Belo Horizonte, in Minas Gerais, Jório states he had a 'healthy' childhood playing ball on the streets and climbing on walls and roofs. The father, an economist, served as professor at the Pontifical Catholic University of Minas Gerais (PUC-MG) before qualifying via contest and becoming an IRS tax auditor, a post he held until retirement. His mother graduated in History with a Masters in Education and worked in the Departments of Education of Belo Horizonte and Ibirité, also in Minas Gerais. The atmosphere in the house, according to Jório, has always been educational.

When he took his University entrance exams, he chose Electrical Engineering at UFMG and studied up to the sixth semester, when he transferred to physics. "The reason for my change was music. I had a band and I wanted a scientific initiation in Acoustics. The engineering problems did not interest me. So, I got involved with physics. This initial approach was enough to clearly show me my vocation," says Jório.

Once involved with physics, he had doubts about what path to follow: the theoretical or experimental. Eventually he identified more with the second and, in his Ph.D, also done at UFMG, he specialized in Raman spectroscopy, working with phase transitions in incommensurate systems. Before the Ph.D., Jório had done a specialization in infrared spectroscopy at the Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) and later did a doctoral internship at the Institut Laue-Langevin (ILL), both in France.

Following the Ph.D. at UFMG, the researcher took a post-doctoral course at the Massachusetts Institute of Technology (MIT), where he began studying the optical properties of carbon nanotubes. "Light is a very powerful method in the development of nanoscience, it is an artifact of measurement that interferes very little in the fundamental properties of the material," he explains. "I did not choose to study carbon nanotubes, I chose to do my post-doctoral at MIT, and the opportunity was in this field."

His doctoral supervisor had taken a sabbatical year at MIT and this initial contact made Jório's attendance easier. "It was a fabulous period, within an institution where scientific production is effervescent in an area - that of carbon nanotubes - which is of great

beauty in pure science and has great potential for technological innovations. To continue working in this area represents a real transition between pure science and applications for the country's economic development", says the researcher.

To complement his academic training, Jório invested in several courses in various centers and universities around the world. Among them he mentions studies on the Theory of Electronic Structure of Carbon Nanotubes, in 2001 at the University of Electro-Communications, Japan, and in 2004 at Tohoku University in the same country; and the specialization on Near Field Spectroscopy, held in 2005 and 2006 at the Universität Tübingen, Germany, and in 2007 at the Institute of Optics, Rochester, USA.

His present research topics are materials science, with focus on carbon nanostructures, including nanotubes and graphene, metrology and scientific instrumentation. His research with carbon nanotubes led to the development of instrumentation for nano-spectroscopy, which couples the optical spectroscopy by scanning probe microscopy and nanomanipulation, and development of metrology of carbon nanostructures.

"The challenge for Brazil is to ensure that they can cross the barrier between the production of good science and technological innovation"

In this second field, the professor devised and implemented, at the National Institute of Metrology, Standardization and Industrial Quality (Inmetro), the International Workshop on Metrology, Standardization and Industrial Quality of Graphene and Carbon Nanotubes (MSIGN), which began in 2007 and runs the world, with annual events. This whole project was designed as Jório was assigned as general coordinator in charge of Strategic Studies and Information, in the Technology Division at Inmetro. Back at the UFMG, this experience led him to the board of Innovation and Technology Transfer Office (CTIT-UFMG), where he works to leverage technological innovation at an institutional level.

Ado Jório is a fellow of CNPq productivity level 1C and serves on numerous research projects. Since

2009, he joined the coordinating committee of the project "Dissemination of technology tools in basic industrial training", and is leading the research group "Spectroscopic and Imaging Spectroscopy of Nanomaterials." The scientist is also a leader of the Laboratory of Nano-Spectroscopy (LNS) of UFMG since 2006 and participates in the Mexican-Brazilian Virtual Centre for Nanotechnology (CBMNano) since 2000, where he is coordinator.

The physicist has been honored with numerous awards and titles in his early career, such as "Young Scientist" award at UFMG, in 1996, best UFMG Ph.D. Thesis in the area of Exact Sciences at UFMG, in 1998, "Most Innovative Poster", awarded by MIT in 2001 in a Spectroscopy workshop. After becoming an Affiliate Member of ABC, Jório won the Sômiya prize, awarded by the International Union of Materials Research Societies; he also won the Brazil Scopus Award, granted by Elsevier and Capes, and the Miner V and Researcher Award (PPM), granted by FAPEMIG.

Jório says that what he loves in science is the unknown, the eternal search. In his area, he is excited about the prospects. "Carbon nanotubes are already driving innovation in many areas, such as cell phone and laptop batteries, car paints, ultra-resistant materials for aircraft and space industry", he said. "The big challenge is to ensure that Brazil can cross the barrier between the production of good science and technological innovation."

# Ado Jório de Vasconcelos

## Construindo a ponte da boa ciência à inovação tecnológica

O físico Ado Jório de Vasconcelos, atualmente professor titular da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e diretor da Coordenadoria de Transferência e Inovação tecnológica (CTIT) da UFMG, foi um dos jovens cientistas eleitos em 2007 como Membro Afiliado da ABC.

Nascido em Belo Horizonte, no estado de Minas Gerais, Jório teve, segundo ele, uma infância “saúdável”, jogando bola na rua e subindo em muros e telhados. O pai, economista, atuou como professor da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-MG) por alguns anos, até passar em um concurso para auditor fiscal da Receita Federal, cargo que exerceu até a aposentadoria. A mãe era formada em História com mestrado em Educação e trabalhou nas Secretarias de Educação de Belo Horizonte e de Ibirité, também em Minas. A atmosfera da casa, segundo Jório, sempre foi de estudos.

Na época do vestibular, escolheu Engenharia Elétrica na UFMG e fez o curso até o sexto período, quando se transferiu para a Física. “O motivo da minha mudança foi a música. Tinha uma banda e tive vontade de fazer uma iniciação científica em Acústica. Os problemas da Engenharia não me interessavam. Assim, tomei contato com a Física. Essa aproximação inicial foi o suficiente para ver claramente que minha vocação era aquela”, conta Jório.

Já dentro da Física, teve dúvidas sobre o caminho a seguir: se o teórico ou o experimental. Acabou por se identificar mais com o segundo e, no seu doutorado, feito também na UFMG, se especializou em espectroscopia Raman, trabalhando com transições de fase em sistemas incomensuráveis. Antes do doutorado, Jório havia feito uma especialização em espectroscopia no infravermelho no Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) e, mais tarde, fez um estágio de doutorado-sanduíche no Institut Laue-Langevin (ILL), ambos na França.

Em seguida ao doutorado na UFMG, o pesquisador fez pós-doutorado no Massachusetts Institute of Technology (MIT), onde iniciou seus estudos das propriedades ópticas de nanotubos de carbono. “A luz é um método muito poderoso no desenvolvimento da Nanociência, pois é um artefato de medida que interfere muito pouco nas propriedades fundamentais do material”, explica o cientista. “Não escolhi estudar nanotubos de carbono, escolhi fazer o meu pós-doutorado no MIT, e a oportunidade era neste campo.”

Seu orientador de doutorado havia feito um ano sabático no MIT e este contato inicial facilitou a ida de Jório. “Foi um período fabuloso, dentro de uma instituição onde a produção científica é efervescente, em uma área – a de nanotubos de carbono – que é de grande beleza em ciência pura e tem grande potencial para inovações tecnológicas. Continuar nesta área representa trabalhar para a transição real entre ciência pura e aplicações para o desenvolvimento econômico do país”, comenta o pesquisador.

Para complementar sua formação acadêmica, Jório investiu em diversos cursos nos mais variados centros e universidades ao redor do mundo. Entre eles, incluem-se o curso de Teoria de Estrutura Eletrônica de Nanotubos de Carbono, realizado em 2001 na University of Electro-communications, no Japão; o curso de Teoria de Estrutura Eletrônica, realizado em 2004 na Tohoku University, no mesmo país; e o curso de Espectroscopia de Campo Próximo, realizado em 2005 e 2006 na Universität Tübingen, na Alemanha.

Seus temas de pesquisa atuais são as nanoestruturas de carbono, incluindo nanotubos e grafenos, a metrologia e a instrumentação científica. Suas pesquisas com nanotubos de carbono o levaram ao desenvolvimento de instrumentação para a nano-espectroscopia, que acopla a espectroscopia óptica à microscopia por varredura de sondas e nanomanipulação, e ao desenvolvimento da metrologia de nanoestruturas de carbono.

“O desafio para o Brasil agora é transpor a barreira entre a produção de boa ciência e a inovação tecnológica”

Neste segundo campo, o professor idealizou e implementou, junto ao Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro), o International Workshop on Metrology, Standardization and Industrial Quality of Graphene and Carbon Nanotubes (MSIGN), que se iniciou em 2007 e roda o mundo, com eventos anuais. Todo este projeto foi desenhado quando Jório foi cedido pela UFMG ao Inmetro, no cargo de coordenador geral

de Estudos Estratégicos e Informação, na Divisão de Tecnologia daquela autarquia. De volta à UFMG, esta experiência levou-o à diretoria da Coordenadoria de Transferência e Inovação Tecnológica (CTIT-UFMG), onde trabalha para alavancar a inovação tecnológica no âmbito institucional.

Ado Jório é bolsista de produtividade do CNPq em nível 1C e atua em diversos projetos de pesquisa. Desde 2009, integra a comissão de coordenação do projeto “Difusão das ferramentas de tecnologia industrial básica na formação profissional”, além de ser líder do grupo de pesquisa Espectroscopia e Imagem Espectroscópica de Nanomateriais. O cientista também é líder do Laboratório de Nano-Espectroscopia (LNS) da UFMG desde 2006 e participa do Centro Virtual Brasileiro-Mexicano de Nanotecnologia (CBMNano) desde 2000, onde está atuando como coordenador.

O físico já foi homenageado com diversos prêmios e títulos, como o Most Innovative Poster, concedido pelo MIT em 2001 em um workshop de Espectroscopia. Depois que se tornou Membro Afiliado da ABC, Jório ganhou o prêmio Sômiya, concedido pela International Union of Materials Research Societies, o prêmio Scopus Brasil, concedido pela Elsevier e Capes, e o Prêmio Pesquisador Mineiro V (PPM), concedido pela Fapemig.

Jório afirma que o que o encanta na ciência é o desconhecido, a procura eterna. Na sua área, é entusiasmado com as perspectivas. “Os nanotubos de carbono já estão gerando inovação em diversas áreas, como baterias de celular e *laptop*, pinturas de carro, materiais ultra-resistentes para indústria espacial e aeronáutica”, comenta. “O grande desafio é fazer com que o Brasil consiga transpor a barreira entre a produção de boa ciência e a inovação tecnológica.”



# Bernardo Nunes Borges de Lima

## From the proliferation of disease to gambling

34

BERNARDO NUNES BORGES DE LIMA

MINAS & CENTRAL WEST REGION

YOUNG ACADEMY

Bernardo Nunes Borges de Lima was born in Belo Horizonte, in 1974. His father was an engineer and traveled extensively, building roads. Thus, the family always accompanied him. Bernardo says that he thought his father's career beautiful; he liked Mathematics, and for that reason, decided to start Engineering.

Though, even loving Mathematics, he never had the courage to leave his Engineering course. "I had several opportunities in the midst of the course," says Bernardo. "The moment I had the most doubts was when I became a Calculus tutor in tenth grade and the teacher who guided me offered me a summer course at IMPA [Pure and Applied Mathematics Institute], in Rio de Janeiro. To me, to spend the holidays in that city studying mathematics was something from another world, I could not believe it was true."

He went to Rio, finished the summer course at IMPA, did well and loved it. When he returned to Belo Horizonte, he was really tempted to drop out of Engineering and transfer to the Mathematics course. But he did not. He started to study Civil Engineering subjects in the morning and Mathematics subjects in the afternoon. Therefore he attended virtually the entire mathematics course, but received no graduation degree.

Once he graduated in Engineering, he started his Mathematics Masters. A year and a half later, he began his doctorate at IMPA and specialized in Probability. In 2004, Bernardo was awarded the Francisco Aranda Ordaz prize for the best Ph.D. Probability thesis defended by a Latin American between 2001 and 2003, awarded by the International Bernoulli Society.

In the same year of 1998, there was an opening for an Assistant Professor in the Mathematics Department of the UFMG and Bernardo got first place, even without having completed his PhD. He put his course on hold for a year to teach in Belo Horizonte, and after this period, he was allowed to leave in order to complete his training at IMPA, where he stayed for three more years, returning in 2003 to the UFMG. He left for four months in 2007 for a short post doctoral at the Centrum voor Wiskunde en Informatica-CWI in Amsterdam, where he consequently became a Visiting Professor during the first half of 2009.

Bernardo speaks of his passion for his chosen field: Probability is perhaps the most popular part of Mathematics, in his point of view. "It's a field that attracts people, dating back to less noble things, shadier, such as gambling and betting. For example, we now have a game with other Department

colleagues, which is a site where we present a program about the probability calculus in football. It is being relatively successful."

But the "serious" part, which also fascinates him, is Percolation research, name given to the movement of fluids through porous media. The simplest probabilistic models in the field can be applied to the propagation of epidemics, forest fires and the oil exploration movement. "All this can be studied from the point of view of percolative models. From a mathematical point of view, these small models, that at first seem trivial, are sources of very interesting mathematical questions."

### "Probability is perhaps the most popular part of Mathematics"

Bernardo says he loves to guide students' work. He has already completed the orientation of six master students, and a Ph.D. student, all in Percolation studies. Currently he is the coordinator of the mathematics undergraduate course in UFMG, and participates, since 2009, in the Popularization of Science Project, with support from the Research Support Foundation of Minas Gerais (FAPEMIG). The Affiliate Member of the ABC is also a reviewer for two journals: Probability and Statistics Brazilian Journal and Random Structures & Algorithms.

He has a strong interaction with his doctoral supervisor, professor Vladas Sidoravicius, who maintains a network in Brazil. "But there are other people working on Percolation. The best groups are in USP [University of São Paulo] and at IMPA. The USP may be the largest in Brazil. There, they have quality, and quantity, which is a plus."

Outside Brazil, Percolation experts are scattered. In the Netherlands, France and the U.S. there are strong groups. "The first article on Percolation is from 1957. However, traditional Percolation took a major boost in the early 80's with professor Harry Kesten's book, if not the greatest, he is for sure one of the greatest experts alive in the world, he is nearly 80 years of age, and still active today in the U.S.," said Bernardo.

The researcher declares that from the 80's on, Percolation began to develop very fast. Mathematical questions on the subject began to be solved and the period marked the development of a major theory. The problems were then becoming more difficult and

the rate was getting slower until it actually started to decline. But in 2006, Wendelin Werner, a probabilistic who works in Percolation, won the Fields Medal, and the area gained momentum once more. In 2010, Stanislav Smirnov has also been awarded the Fields Medal for work in Percolation. Today at UFMG, the field shows growth: in nine years, the number of teachers dedicated to the area went from one to four.

In terms of growth possibilities in the field, in his opinion, Mathematics and Physics are better placed than other sciences, particularly in relation to technology, for financial reasons. "Math is cheaper. The amount of resources needed is smaller." But he believes the country should train more engineers and aim at technology production. "The percentage of young people attending higher education in Brazil is inferior to that of our Latin American colleagues. Brazil is behind Argentina, Uruguay, Venezuela, and Chile."

The young mathematician felt honored by the nomination for Affiliate Member of the ABC and says he didn't know all the other nominees in his state. "But I knew all the mathematicians, even those from other parts of the country," concludes Bernardo.

# Bernardo Nunes Borges de Lima

## Da propagação de doenças até os jogos de azar

**B**ernardo Nunes Borges de Lima nasceu em Belo Horizonte, no ano de 1974. O pai era engenheiro e viajava muito, construindo estradas. Assim, a família sempre o acompanhava. Bernardo conta que achava bonita a carreira do pai, gostava de Matemática e, por conta disso, decidiu fazer Engenharia.

No entanto, mesmo adorando a Matemática, nunca teve coragem de largar o curso de Engenharia. “Tive várias oportunidades no meio do curso”, revela Bernardo. “O momento em que tive mais dúvidas foi quando virei monitor de Cálculo, no segundo ano, e o professor que me orientava me ofereceu para ir fazer um curso de verão no IMPA [Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada], no Rio de Janeiro. Para mim, ir àquela cidade passar as férias estudando Matemática era uma coisa de outro mundo, eu nem conseguia acreditar que fosse verdade.”

Foi para o Rio, fez o curso de verão no IMPA, saiu-se bem e adorou. Quando voltou para Belo Horizonte, estava realmente tentado a largar a Engenharia e transferir-se para o curso de Matemática. Mas não o fez. Passou a cursar as disciplinas da Engenharia Civil de manhã e as do curso de Matemática à tarde. Com isso, fez praticamente todo o curso de Matemática, mas não obteve o diploma da graduação.

Assim que se formou em Engenharia, entrou no mestrado de Matemática. Um ano e meio depois, começou o doutorado do IMPA e se especializou em Probabilidade. Em 2004, Bernardo foi agraciado com o prêmio Francisco Aranda Ordaz, de melhor tese de doutorado em Probabilidade defendida por um latino-americano no período entre 2001 e 2003, concedido pela International Bernoulli Society.

No mesmo ano de 1998, surgiu uma vaga para professor assistente no Departamento de Matemática da UFMG e Bernardo passou em primeiro lugar, mesmo sem ter concluído o doutorado. Trancou o curso por um ano para dar aulas em Belo Horizonte e, depois deste período, conseguiu ser liberado para concluir sua formação no IMPA, onde ficou por mais três anos, retornando para a UFMG em 2003. Saiu por quatro meses, em 2007, para um pós-doutorado curto no Centrum Wiskunde & Informatica (CWI), em Amsterdã, onde posteriormente foi professor visitante, durante o primeiro semestre de 2009.

Bernardo fala de sua paixão pela área que escolheu: a Probabilidade talvez seja o lado mais

popular da Matemática, em seu ponto de vista. “É um campo que atrai as pessoas, remonta a coisas menos nobres, mais escusas, como jogos de azar, apostas. Por exemplo, agora temos uma brincadeira com outros colegas do Departamento que é um site onde fazemos um programa sobre cálculo de probabilidade em futebol. E está tendo um relativo sucesso.”

Mas o lado “sério”, que também o fascina, é a pesquisa em Percolação, nome que se dá ao movimento de fluidos de meio poroso. Os modelos probabilísticos mais simples da área podem ser aplicados na propagação de epidemias, de incêndios florestais, no movimento de prospecção de petróleo. “Tudo isso pode ser estudado do ponto de vista de modelos percolativos. Do ponto de vista matemático, esses modelinhos que, a princípio, parecem banais, são fontes de questões matemáticas muito interessantes.”

### “A Probabilidade talvez seja o lado mais popular da Matemática”

Bernardo diz que adora o trabalho de orientação de alunos. Já concluiu a orientação de seis estudantes de mestrado e um de doutorado, todos estudando Percolação. Atualmente, é o coordenador do curso de Graduação em Matemática da UFMG, além de participar, desde 2009, do Projeto Popularização da Ciência, com o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig). O Membro Afilado da ABC é também revisor de dois periódicos: o “Brazilian Journal of Probability and Statistics” e o “Random Structures & Algorithms”.

Ele tem forte interação com seu orientador de doutorado, o professor Vladas Sidoravicius, com quem mantém uma rede aqui no Brasil. “Mas existem outras pessoas trabalhando em Percolação. Na USP [Universidade de São Paulo] e no IMPA estão os melhores grupos. O da USP talvez seja o maior de todo o Brasil. Lá, além da qualidade, tem o aspecto da quantidade, que é um diferencial.”

Fora do Brasil, os especialistas em Percolação estão espalhados. Na Holanda, na França e nos EUA há grupos fortes. “O primeiro artigo da Percolação é de 1957. No entanto, a Percolação tradicional teve um grande impulso no início dos anos 80, com o lançamento do livro do professor Harry Kesten que,

se não é o maior, é um dos maiores probabilistas vivos do mundo, com quase 80 anos de idade, ativo até hoje nos EUA”, comenta Bernardo.

O pesquisador conta que, a partir dos anos 80, a Percolação começou a ter um desenvolvimento muito rápido. Questões matemáticas sobre o tema começaram a ser resolvidas e o período marcou o desenvolvimento de uma grande teoria. Os problemas foram, então, se tornando muito difíceis e o ritmo foi ficando mais lento, até iniciar-se realmente um declínio. Mas, em 2006, Wendelin Werner, um probabilista que trabalha em Percolação, ganhou a Medalha Fields, e a área ganhou força novamente. Em 2010, Stanislav Smirnov também foi agraciado com a Medalha Fields por trabalhos em Percolação. Hoje, na UFMG, a área mostra crescimento: em nove anos, passou de um para quatro o número de professores dedicados à área.

Em termos das possibilidades de crescimento da grande área, em sua opinião, a Matemática e a Física estão mais bem colocadas do que outras áreas da ciência, principalmente em relação às tecnológicas, por questões financeiras. “Matemática é mais barato. É menor o volume de recursos necessários”. Mas ele acha que o país precisa formar mais engenheiros, visando à produção tecnológica. “O percentual de jovens cursando ensino superior no Brasil é inferior ao de nossos colegas latino-americanos. O Brasil está atrás da Argentina, do Uruguai, da Venezuela, do Chile.”

O jovem matemático sentiu-se honrado pela indicação para Membro Afilado da ABC e diz que não conhecia todos os outros indicados do seu Estado. “Mas os matemáticos eu conhecia todos, mesmo os de outras regiões do país”, conclui Bernardo.





# Daniella Castanheira Bartholomeu

## Multidisciplinary studies in Molecular Biology and Genomics

36

DANIELLA CASTANHEIRA BARTHOLOMEU

MINAS &amp; CENTRAL WEST REGION

YOUNG ACADEMY

**D**aniella Bartholomeu was born in Juiz de Fora, Minas Gerais in 1970, daughter of merchants. At 14, her parents insisted she had to attend high school in Viçosa, a college town next to her city Ponte Nova. Daniella studied in Coluni, a secondary school in the Federal University of Viçosa - UFV. "I was in the university environment since I was 14 years old," says the researcher.

The fact she was physically within the university, visiting laboratories and interacting with teachers, greatly contributed to her choice for science. She began to study Physical Education but what captured her attention were the basic disciplines of the course such as Biochemistry, Cellular Biology and Anatomy. "Eventually I noticed that I was in the wrong place, I took a new entrance exam for Biology and passed."

Within a year, Daniella joined the Special Training Program (PET Biology/UFV/CAPES) that is still active at UFV. The program offers a tutor, who coordinates the students' activities. These are Biology students who enter the program through a selective process. The group had a study room and weekly meetings with the tutor, professor Lucio Antonio de Oliveira Campos. "There the conversations were very interesting, with students from different periods of the course," said the scientist. The PET scholarships are linked to the Program and students become engaged in several activities, in addition to research, such as lectures in schools and organizing events. "And we had a lot of scientific discussions; it was a very enriching environment for me."

At the end of the course, Daniella took Ecology and Molecular Biology courses, which motivated her very much and made her realize what she wanted: to act in the field of Molecular Biology. "The teachers who taught the course, Elza Fernandes and Everaldo de Barros, had both graduated from the University of Brasília (UnB) and were interested in forming groups in the area, so I started a Masters at UnB, with professor Cezar Martins de Sa."

Her masters' dissertation dealt with the molecular characterization of a gene and Daniella had interest in doing other more functional studies. She was introduced to a teacher called Santuza Teixeira, from the Department of Biochemistry, UFMG. Among Dr. Teixeira's research projects, the study of molecular mechanisms involved in the control gene expression in the parasite *Trypanosoma cruzi*, was what most interested Daniella, who returned to Minas Gerais and then began her PhD program. With only a year to complete her studies, there was a possibility of

a training in The Institute for Genomic Research in Maryland, in professor Najib El-Sayed's group. "It's a very interesting scholarship, because the person who is receiving you does not have a long-term commitment with you. If it doesn't work out, too bad, but it is worth having the experience abroad, it is worth learning another system."

But Daniella's experience worked and she was invited back to do a post doctoral, which took place within the next three years. She had the opportunity to work on the genome project of *T. cruzi*. "The Genome Project was like a factory: A group takes the first step, then with the results, the second group takes the second step, etc. I had the opportunity to participate in several stages, which was very important to me."

"I invest a lot in qualifying personnel because if we don't share our knowledge it makes no sense"

The project ended in 2005, the results were published in Science in July of that year and Daniella wanted to return to Brazil. She took a contest for the Department of Parasitology, UFMG and passed. She wanted to develop research on a new protein, discovered during the genome project of *T. cruzi*, but did not have the necessary laboratory setting. So she sought the support of her former advisor, professor Santuza, who provided equipments and reagents. She competed in several Contests and had several projects approved at the World Health Organization, FAPEMIG and CNPq, thus being able to set up her lab.

Another person who helped her a lot is the Academic Ricardo Gazzinelli, with whom she also established a fruitful collaboration. "He bought some things for my lab, the university gave me a computer and, so, I started my research." The Academic Antoniana Krettli also encouraged her greatly.

Daniella is a multidisciplinary researcher. "This is very strong in me, I think the combined use of different approaches is very rewarding" she says. "Additionally, we have to talk, exchange ideas. This is crucial in Science. One cannot know everything, so collaborations are indispensable. "The area of genomics is still recent in Brazil, according to the

researcher. "We still have few people with training in this area and therefore we have to share this knowledge, if we don't, our findings make no sense. For this reason I invest a lot in training human resources. "Currently, the researcher supervises a post-doctoral fellow, guides five doctoral students, two Masters students and four undergraduate students.

Since June 2010, when she became a mother, Daniella devotes much of her weekends to Eduardo. "Being a mother is a unique and transformative experience. He is my inspiration and motherhood is an opportunity for further learning," she declares emotionally. About her appointment to the Academy, Daniella says she was amazed. "It was something I did not expect. The possibility of interacting with senior professionals is priceless," concluded the young scholar. Since becoming an Affiliate Member of the ABC in 2007, the researcher has published around 20 papers in top scientific journals and received numerous honors among them, Faculty of 1000 Biology (F1000), which identifies the most important items of medical and biological research.

# Daniella Castanheira Bartholomeu

## Estudos multidisciplinares em Biologia Molecular e Genômica

Daniella Castanheira Bartholomeu nasceu em Juiz de Fora, Minas Gerais em 1970, filha de pais comerciantes. Aos 14 anos, seus pais insistiram para que fosse cursar o ensino médio em Viçosa, cidade universitária próxima à sua, Ponte Nova. Daniella estudou no Coluni, colégio de aplicação que funciona dentro da Universidade Federal de Viçosa (UFV). “Eu já estava dentro do ambiente universitário desde os meus 14 anos”, destaca a pesquisadora. O fato de estar fisicamente dentro da universidade, visitando os laboratórios e interagindo com os professores, contribuiu bastante para a sua opção pela ciência. Começou a cursar Educação Física, mas o que absorvia sua atenção eram as disciplinas básicas do curso, como Bioquímica, Biologia Celular e Anatomia. “Aí eu vi que estava no lugar errado, fiz um novo vestibular para Biologia e passei.”

Daniella entrou logo no Programa Especial de Treinamento (PET Biologia/ UFV/Capes), que ainda é ativo na UFV. O Programa oferece um professor tutor, que coordena as atividades dos alunos. Estes são oriundos do curso de Biologia e ingressam no Programa através de um processo seletivo. O grupo tinha uma sala de estudo e reuniões semanais com o tutor, o professor Lucio Antônio de Oliveira Campos. “As conversas ali eram muito interessantes, com alunos de diferentes períodos do curso”, conta a cientista. As bolsas de estudo do PET são vinculadas ao Programa e os alunos se envolvem em diversas outras atividades, além da pesquisa, como palestras em colégios e organização de eventos. “E tinha muita discussão científica; foi um ambiente muito enriquecedor para mim.”

No final da graduação, Daniella cursou as disciplinas de Ecologia e Biologia Molecular, que a motivaram muito e fizeram com que percebesse o que queria: atuar no campo da Biologia Molecular. “Os professores que davam o curso, Elza Fernandes e Everaldo de Barros, tinham se formado na Universidade de Brasília (UnB) e estavam interessados em formar grupos na área, então fui fazer o mestrado na UnB, com o professor Cezar Martins de Sá.”

Sua dissertação de mestrado tratava da caracterização molecular de um gene e Daniella tinha interesse em fazer outros estudos mais funcionais. Foi indicada para a professora Santuza Teixeira, do Departamento de Bioquímica da UFMG. Entre os projetos de pesquisa desta professora, o

estudo de mecanismos moleculares envolvidos no controle de expressão gênica no parasito *Trypanosoma cruzi* era o mais próximo do que interessava a Daniella, que voltou então para Minas Gerais e iniciou o doutorado. Faltando um ano para terminá-lo, surgiu uma possibilidade de fazer um treinamento no The Institute for Genomic Research, em Maryland, no grupo do professor Najib El-Sayed. “É muito interessante a bolsa-sanduíche, porque a pessoa que está te recebendo não tem um compromisso de longo prazo com você. Se não der certo, não deu, mas vale a experiência no exterior, conhecer outro sistema.”

Mas a experiência de Daniella deu certo e ela foi convidada a voltar para fazer um pós-doutorado, o que ocorreu nos três anos seguintes. Ela teve a oportunidade de trabalhar no Projeto Genoma do *T. cruzi*. “O Projeto Genoma era como uma fábrica: um grupo faz só uma etapa, aí o segundo grupo pega o resultado e faz a segunda etapa, etc. Eu tive a possibilidade de participar de várias etapas, o que foi muito importante para mim.”

“Invisto muito na formação de pessoal porque se não passarmos o conhecimento para frente, não faz sentido”

O projeto acabou em 2005, os resultados foram publicados na revista “Science” de julho daquele ano e Daniella queria voltar para o Brasil. Fez um concurso para o Departamento de Parasitologia da UFMG e passou. Tinha vontade de desenvolver pesquisas sobre uma nova proteína, descoberta durante o projeto genoma do *T. cruzi*, mas não tinha a estrutura laboratorial necessária. Buscou então o apoio de sua ex-orientadora, a professora Santuza, que lhe disponibilizou equipamentos e reagentes. Concorreu a vários Editais e teve projetos aprovados na Organização Mundial da Saúde, Fapemig e CNPq, conseguindo, assim, montar seu laboratório.

Outra pessoa que a ajudou muito foi o Acadêmico Ricardo Gazzinelli, com quem ela também estabeleceu uma colaboração produtiva. “Ele comprou algumas coisas para o meu laboratório, a universidade me deu um computador e, assim, toquei minhas pesquisas”. A Acadêmica Antoniana Krettli também a incentivou bastante.

Daniella é uma pesquisadora multidisciplinar. “Isso é muito forte em mim, acho que o uso combinado de diferentes abordagens é muito enriquecedor”, defende. “Além disso, temos que conversar, trocar ideias. Isso é crucial na ciência: ninguém pode saber tudo, por isso as colaborações são essenciais”. A área de Genômica é ainda recente no Brasil, segundo a pesquisadora. “Ainda temos poucas pessoas com formação nessa área e, por isso, temos que passar esse conhecimento para frente, se não, não faz sentido. Por isso invisto muito na formação de recursos humanos”. Atualmente, a pesquisadora supervisiona uma pós-doutora e orienta cinco doutorandos, dois mestrandos e quatro alunos de iniciação científica.

Desde junho de 2010, quando se tornou mãe, Daniella dedica grande parte de seus finais de semana ao pequeno Eduardo. “Ser mãe é uma experiência única e transformadora. Ele é minha grande inspiração e a maternidade é uma oportunidade a mais de aprendizado”, emociona-se. Sobre sua indicação para a Academia, Daniella diz que ficou muito surpresa. “Era uma coisa que eu não esperava. A possibilidade de interagir com profissionais de alto nível não tem preço”, concluiu a jovem Acadêmica. Desde que se tornou Membro Afiliado da ABC, em 2007, a pesquisadora publicou em torno de 20 artigos em renomados periódicos científicos e recebeu várias homenagens, entre elas o Faculty of 1000 Biology (F1000), que identifica os artigos mais importantes da pesquisa biológica e médica.



# José Alexander Araújo

## Fatigue of materials: and Engineering problem with great economic and social impact

38

JOSÉ ALEXANDER ARAÚJO

MINAS & CENTRAL WEST REGION

YOUNG ACADEMY

The juvenile fascination for automobiles and airplanes, aside from his affinity for the area of Exact Sciences, influenced José Alexandre Araújo's professional choice, who dreamed of working with machines. With a graduate degree in Mechanic Engineering from the Federal University of Uberlândia (UFU), Alexander wanted, since the beginning, to carry out a MSc and a Ph.D program due to his strong inclination to educational issues and his motivation towards research.

He comes from a family from the interior of Maranhão, Northeast region whose matriarch had 20 children, in which the first was assisted by an indigenous midwife. This family has today, in its third generation, grandchildren with Ph.D. "I believe this is the mirror of the evolution process of this country, which despite not reaching everyone, shows that it is possible to progress by means of education", says Alexander.

It is to what he learned at home, where studies and knowledge were valued, that the engineer attributes his choice for Engineering and for research. His parents started their lives as partners in a very humble way. "My father started out as a technician of a telecommunications company, my mother did not work yet. Later she studied and became an educator; he took ten years to graduate, because he had to work, to study and to look after the family, but got his degree in Administration."

The decision of becoming a scientist was also influenced by the scientific initiation done at college. "I worked with a professor who was a magnificent researcher and supervisor", he says, referring to Henner Gomide, from the Mechanic Engineering course at UFU. The manufacture of dental implants developed at this time was an important encouragement for Araújo to pursue the path of research. "We used Niobium, a biocompatible material, different from the usual one, cheaper, of good quality which could, in principle, greatly popularize the product", says the Academic.

He then conducted his MSc at UnB, where he studied fatigue loading under combined bending and torsion, or simply "multiaxial fatigue". "Fatigue is the growth process of cracks in a component under the action of time varying loads, until it breaks", explains Alexander.

Following his MSc, he had the opportunity of closely studying the motors of airplanes. Financed by Capes and supported by Rolls Royce, a great producer of jet airplane motors in the world, the research which

later became his doctorate thesis was developed in England. He was already married, with a son aged seven months, when he moved there, and stayed for about three years.

Taking advantage of his knowledge in the area of fatigue, he started to study contact fatigue, a phenomenon commonly present in low pressure compressors of jet motors. His thesis, under the guidance of Professor David Nowell defended at the University of Oxford, was motivated by the rupture process between the shovel and the disc in these motors.

Araújo's engagement with research was so strong that he refused a job proposal at Embraer, to be able to work as a researcher at UnB. "I decided to leave my permanent job, with a formal contract and all the benefits in exchange for a scholarship from CNPq, that corresponded to less than half of the value I was offered by Embraer. And I have never regretted that choice", he tells us. He attributes his decision to the pleasure in dealing with new challenges. He explains that working with research means solving a different problem every day. "There isn't an intellectual routine, so one gives up on something more profitable in favor of a more creative environment."

Currently Alexander is an associate professor at the University of Brasília (UnB) and studies, among other things, the fatigue of overhead conductors for transmission lines. He tells us that in 2001, there was a blackout in the Central West and South regions of Brazil because of a cable rupture, leaving 70 million people without energy and causing irreparable damages to the infrastructure image of the country. "This is a type of mechanical damage that may cause major economic and social impacts", highlights the researcher. At present, the study done at the lab addresses the main variables which interfere in the durability of the cable: "Our lab at UnB, that investigates the several factors which affect the mechanic durability of an overhead conductor, is perhaps the only one or one of the few which are capable of performing tests with this level of instrumentation and precision, below the line of the Equator."

The strong cooperation between his research and the productive sector is yet another aspect highly valued by the Academic. In 2011, Alexander's lab established a partnership with the French group Safran/Snecma, a producer of aircraft turbines, to investigate the fatigue phenomenon in components of aircraft engines. The project also counts with the cooperation of the Materials Lab of École

Normale Supérieure de Cachan (ENS Cachan), in France. "This is an important partnership not only from the scientific point of view, but also due to its academic symbolism. We have now French students carrying out a Ph.D. program in our labs and high tech international companies investing in a public federal university. This investments will revert to improvements in the labs, made available to all of our students", says the professor. A similar process, according to Alexander, occurs in his fatigue and structural integrity of conductor cables lab, where there are research projects sponsored by Chinese, Spanish and national companies, whose investments are over millions of reais.

In all of Alexander's projects, there is a strong component of qualifying human resources, with the involvement of students from undergraduate and post graduate courses. The professor, who is CNPq scholar Level 2, has published 28 journal papers and another 61 in events. "Thus, it is possible and desirable to transfer frontier knowledge to the productive sector without giving up a qualified academic profile", reaffirms the researcher.

Upon talking about the young university students he advises about his posture towards knowledge and the new information they receive in class. The scientist says he misses a more proactive and interested attitude from the students, of seeing them really seeking knowledge. Araújo attributes this fact to the paternalist process of teaching of the Brazilian high school, which in general is still focused on the teacher rather than on the student. "They spend more time in class listening to the teacher talk than actually working", he criticizes. To him, learning occurs amidst action. "In my point of view, our educational system could better encourage the scientific spirit, by stimulating doubt and curiosity, which appear more effectively when the student is the main actor".

With this profile, its natural that the scientist felt very honored with the indication to become a member of the Brazilian Academy of Sciences. "The members of ABC are brilliant researchers, people with an enormous creativity and of great importance to Brazilian Science. To have the privilege of being a part of this group represents an important recognition of my work", he evaluates with satisfaction.

# José Alexander Araújo

## Fadiga de materiais: problema de Engenharia com grande impacto econômico e social

A fascinação juvenil por automóveis e aviões, além da afinidade pela área de Ciências Exatas, influenciaram a escolha profissional de José Alexander Araújo, que sonhava em trabalhar com máquinas. Graduado em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Alexander pretendia, desde o início, fazer o mestrado e o doutorado em ciência, devido à sua forte inclinação para a questão educacional e sua motivação para pesquisa.

Ele vem de uma família do interior do Maranhão, cuja matriarca teve 20 filhos, sendo que o primeiro foi assistido por uma parteira indígena. Esta família tem hoje, em sua terceira geração, netos com doutorado. "Acho que isso é um espelho do processo de evolução desse país que, embora não atingindo a todos, mostra que é possível ir adiante por meio da educação", diz Alexander.

É ao que aprendeu em casa, onde eram valorizados o estudo e o conhecimento, que o engenheiro atribui sua escolha pela Engenharia e pela pesquisa. Seus pais iniciaram a vida a dois de maneira humilde. "Ele começou como técnico de uma empresa de telecomunicações, ela ainda não trabalhava". A mãe estudou e se tornou pedagoga; o pai levou dez anos para se formar, já que tinha que trabalhar e estudar, mas graduou-se em Administração.

A decisão de se tornar um cientista foi influenciada, também, pela iniciação científica realizada durante a graduação. "Eu trabalhei com um professor que era excelente pesquisador e supervisor", diz, referindo-se ao professor Henner Gomide, do curso de Engenharia Mecânica da UFU. O trabalho de fabricação de implantes odontológicos desenvolvido nesse período foi um importante estímulo para Araújo seguir no caminho da pesquisa. "Usamos nióbio, um material biocompatível, diferente do habitual, mais barato, de qualidade e que poderia, em princípio, popularizar muito o produto", conta o Acadêmico.

Cursou então o mestrado na UnB, onde estudou a fadiga sob carregamentos combinados de flexão e torção, ou simplesmente 'fadiga multiaxial'. "Fadiga é um processo de crescimento de fissuras em um componente sob a ação de carregamentos variáveis, até que ele quebra", explica Alexander.

Após o mestrado, teve a oportunidade de estudar de perto os motores de avião. Financiada pela Capes e apoiada pela Rolls Royce, grande fabricante de motores de aviões a jato no mundo, a pesquisa que se tornou o tema de seu doutorado

foi desenvolvida na Inglaterra. Mudou-se para lá já casado, com um filho de sete meses, e ficou por cerca de três anos.

Aproveitando seus conhecimentos na área, ele passou a estudar a fadiga por contato, fenômeno usualmente presente nos compressores de baixa pressão de motores a jato. Sua tese, orientada pelo professor David Nowell e defendida na Universidade de Oxford, foi motivada pelo processo de ruptura entre a pá e o disco nestes motores.

O compromisso de Araújo com a pesquisa era tão forte que chegou a recusar um emprego na Embraer para trabalhar como pesquisador na UnB. "Decidi largar o emprego fixo com carteira assinada e todas as outras garantias em troca da bolsa do CNPq, que correspondia a menos da metade do valor oferecido pela Embraer. E nunca me arrependi dessa escolha", conta. Ele atribui a decisão ao gosto que tem por lidar com novos desafios. E explica que trabalhar com pesquisa significa resolver um problema novo a cada dia. "Não há uma rotina intelectual, então se abre mão de algo mais rentável em prol de um ambiente mais criativo."

Atualmente, Alexander é professor adjunto da Universidade de Brasília (UnB) e estuda, entre outras coisas, a fadiga em cabos condutores de energia. Ele conta que, em 2001, houve um apagão nas regiões Centro-Oeste e Sudeste por causa da ruptura de um cabo, deixando 70 milhões de pessoas sem energia e causando prejuízos irreparáveis à imagem da infra-estrutura do país. "Este é um tipo de dano mecânico que pode causar grandes impactos econômicos e sociais", destaca o pesquisador. Por enquanto, o estudo feito em laboratório aborda as principais variáveis que interferem na durabilidade do cabo. "O nosso laboratório na UnB, que investiga os diversos fatores que afetam a durabilidade mecânica de um cabo condutor, talvez seja o único ou um dos poucos capazes de realizar ensaios com esse nível de instrumentação e precisão, abaixo da linha do Equador."

A cooperação entre sua pesquisa e o setor produtivo é outro ingrediente fortemente valorizado pelo Acadêmico. Em 2011, o laboratório de Alexander estabeleceu parceria com o grupo francês Safran/Snecma, fabricante de turbinas para aeronaves, para investigar o fenômeno da fadiga em componentes de motores de aeronaves. O projeto também conta com a cooperação do Laboratório de Materiais da École Normale Supérieure de Cachan (ENS Cachan), na França. "Essa é uma

parceria importante não só do ponto de vista científico, mas também devido ao seu simbolismo acadêmico. Temos agora alunos franceses cursando o doutorado em nosso laboratório e empresas internacionais de alta tecnologia investindo na universidade pública federal. Esses investimentos serão revertidos na melhoria dos laboratórios, disponibilizados a todos os alunos", lembra o professor. Processo similar, segundo Alexander, ocorre em seu Laboratório de Fadiga e Integridade Estrutural de Cabos Condutores de Energia, onde existem projetos de pesquisa patrocinados por empresas chinesas, espanholas e nacionais, cujos investimentos são da ordem de milhões de reais.

Em todos os projetos de Alexander, há um forte componente de formação de recursos humanos, com o envolvimento de alunos de graduação e pós-graduação. O docente, que é bolsista de produtividade nível 2 do CNPq, já publicou 28 trabalhos em periódicos e outros 61 em eventos. "Assim, é possível e desejável transferir conhecimento de fronteira para o setor produtivo sem abrir mão de um perfil acadêmico de qualidade," reafirma o pesquisador.

Ao falar dos jovens universitários que orienta e de sua postura perante o conhecimento e a informação nova que recebem em sala de aula, o cientista diz que sente falta de uma atitude mais pró-ativa e interessada nos alunos, de vê-los realmente buscar o conhecimento. Araújo atribui tal fato ao processo paternalista do ensino superior brasileiro, que em geral ainda está focado na figura do professor e não do aluno. "São mais horas dentro da sala de aula ouvindo o professor falar do que trabalhando realmente", critica. Para ele, o aprendizado acontece com a ação. "A meu ver, nosso sistema educacional poderia incentivar mais o espírito científico, estimulando a dúvida e a curiosidade, que surgem mais efetivamente quando o aluno é o ator principal."

Com este perfil, é natural que o cientista tenha se sentido muito honrado com a indicação para fazer parte da Academia Brasileira de Ciências. "Os membros da ABC são pesquisadores brilhantes, pessoas de criatividade enorme e de grande importância para a ciência brasileira. Ter o privilégio de participar desse grupo significa um importante reconhecimento do meu trabalho", avalia, satisfeito.





# Luciano Paulino da Silva

## Nanotechnology: reality and future

Since childhood, Luciano Paulino da Silva was curious. Born in Brasília in 1978, he always sought to explain things. And it was this search for the meaning of everything that has made him pursue a career in science. He graduated in Biology at the University of Brasília (UnB) in 2000 and dedicated himself to observing the diversity within organisms, the characteristics which unite them and that make them unique.

As an undergraduate, Paulino was an academic apprentice in several positions, both at the UNB and at Embrapa Genetic Resources and Biotechnology - where he currently works as a researcher. From the beginning, his interests were aimed at the study of pathological disorders, observing the effects of certain compounds on animal models. In Embrapa, he focused his work on new molecule prospecting, searching in the Brazilian biodiversity - in particular the Cerrado - molecules that could be used in diverse applications, from a technological standpoint.

During this same period, still in undergraduate research, he became familiar with the knowledge field into which he is devoted today: the Nanotechnology. Paulino does not have a Masters, because during his undergraduate research he developed several academic studies and published some articles. He went directly into his Ph.D. studies in Animal Biology at UnB, under the guidance of professor Ricardo Bentes de Azevedo. In 2004, he went to Embrapa Genetic Resources and Biotechnology as a postdoctoral researcher and stayed there for two years before being accepted in 2006 via contest, and being hired.

One of his lines of research refers to his first interests at Embrapa: bioprospecting molecules. "On frog' skin there is a wide variety of bioactive molecules, useful in protecting the organism against environmental elements. There are also antimicrobial molecules, some with hypotensive properties, others able to modulate inflammatory and even anti-cancer molecules", says Paulino, who works in a group led by Dr. Carlos Bloch and collaborates on other, led by Academic Elíbio Rech.

"Our aim is to find molecules that do not cause any damage to mammal cells, such as red blood cells, for example. This would greatly increase the potential application range of these molecules", he says. "We could use them in agribusiness, animal health, in Medicine, in the food production and in industry." In other fields, such as in the steel industry and glass and ceramics production, strategies have also been developed based on nanotechnology. "One can

make bullet-proof glass, for example, simply by better combining silicon atoms that will constitute the glass. Thus, the product becomes more resistant without having its thickness increased. The same applies to metallic alloys, as those used in dental treatment."

Luciano also mentioned Nanotechnology applications in the textile sector, as the fibers that are being developed in the group of Dr. Elíbio Rech from cobwebs. "We are analyzing the structure of webs. Their properties are intriguing because they are as tough as steel, and at the same time as flexible as nylon. Then, the product developed based on these fibers would be extremely lightweight, durable and flexible." In the pigment and paint areas, Nanotechnology has developed organisms and polymer modified by nanomagnetism. He explained that at UnB, he took part in a project coordinated by Professor Paulo César de Moraes, in which polymers were developed with magnetic particles that would allow oil spill, for example, to be controlled. "It's a new technology that is financed by Petrobras and is currently going through laboratory tests," said Paulino.

Another line of research of great interest to the agricultural sector is the development of functional surfaces. Paulino gives as an example the preservation of fruits after the harvest period. "After picking apples, they are stored in the best way possible, at low temperature. It is possible that they last a few months. But if instead of simply storing them, we could cover the surface with a film that prevents the entrance and growth of microorganisms that lead to rotting, they could last much longer." According to the scientist, this can be done with polymers already present in the food.

In 2007, the researcher joined a field expedition to Antarctica to search for new molecules that could be used as models for new products and technologies. "In the Antarctic environment, the average annual temperatures are always negative. This implies that life, in order to establish itself in that environment had to undergo an adaptation process and this is reflected in the molecular strategies of these organisms," explains Paulino. So they sought for molecules with antifreeze properties, molecules capable of absorbing ultraviolet radiation, due to the fact that the radiation index of this region is one of the largest in the world, and molecules with antioxidant potential, because the aquatic oxygen levels are very high.

The results of this research in the Antarctic are still being examined, but initial investigations demonstrated the presence of antifreeze peptides and

fatty acid profiles compatible with the maintenance of fluidity in biological membranes exposed to low temperatures. "Since Brazil has regions that suffer from frost, using an Antarctica molecule, for example, can promote an organism to become resistant or tolerant to cold," says Luciano.

The group which he belongs to is interdisciplinary, being composed by chemists, biologists, biochemists, biomedics, veterinarians and mathematicians. This diversity of fields also gives the group a transdisciplinary nature, because these people, even if they do not dominate other fields of knowledge, can at least wander by them. The participants are from a wide variety of areas and formation levels: there are scientific initiation undergraduates, there are computer science students, biomedicine, veterinary medicine and mathematics, and on doctoral-level there are three pharmacists and a biologist.

Luciano sees his appointment to the Brazilian Academy of Sciences as a responsibility and an opportunity. "To belong to the ABC, which is a nationally and internationally recognized institution, carries a responsibility to represent it in the best way possible and to divulge it", says the scientist. He considers it essential that Affiliate Members be focused on promoting science and making it accessible to society. "Rather than using sophisticated classifications that make it difficult for people to understand, we should try to make science simpler. Only then will society have more affinity with it and see science as something important for the growth and development of our country."

# Luciano Paulino da Silva

## Nanotecnologia: realidade e futuro

Desde pequeno, Luciano Paulino da Silva era um curioso. Nascido em Brasília, em 1978, sempre buscava explicação para as coisas. E foi essa busca pelo sentido de tudo que fez com que seguisse a carreira científica. Formou-se em Biologia na Universidade de Brasília (UnB) em 2000 e dedicou-se a observar a diversidade dentro dos organismos, as características que os unem e as que os tornam singulares.

Durante a graduação, Paulino fez diversos estágios acadêmicos, tanto na UnB como na Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia - onde trabalha atualmente como pesquisador. Seus interesses se voltaram, de início, para o estudo dos distúrbios patológicos, observando os efeitos de determinados compostos sobre modelos animais. Já na Embrapa, focou seu trabalho na prospecção de novas moléculas, buscando encontrar na biodiversidade brasileira - em particular do Cerrado - moléculas que pudessem ser usadas em aplicações diversas, do ponto de vista tecnológico.

Nesse mesmo período, ainda na iniciação científica, entrou em contato com a área do conhecimento à qual se dedica até hoje: a Nanotecnologia. Paulino não fez mestrado, pois durante a iniciação científica havia desenvolvido diversos trabalhos acadêmicos e publicado alguns artigos. Ingressou diretamente no doutorado em Biologia Animal, na UnB, sob a orientação do professor Ricardo Bentes de Azevedo. Em 2004, foi para a Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia como pós-doutor e lá ficou por dois anos, até passar em concurso no ano de 2006 e ser contratado.

Uma de suas linhas de pesquisas remete-se a seus primeiros interesses enquanto estagiário da Embrapa: a bioprospecção de moléculas. "Na pele dos anfíbios há uma grande diversidade de moléculas bioativas, úteis na proteção desse organismo contra intempéries do ambiente. Há também moléculas antimicrobianas, outras com propriedades hipotensoras, outras capazes de modular respostas inflamatórias e, até mesmo, moléculas anticâncer", conta Paulino, que atua num grupo liderado pelo Dr. Carlos Bloch e colabora em outro, liderado pelo Acadêmico Elíbio Rech.

"O nosso intuito é encontrar moléculas que não causem nenhum prejuízo às células de mamíferos, como as hemácias, por exemplo. Isso aumentaria muito o leque de potenciais aplicações dessas moléculas", diz o pesquisador. "Poderíamos usá-las no agronegócio, na saúde

animal, na Medicina, no setor alimentício e de produção". Em outros campos, como na siderurgia e na produção de vidros e cerâmicas, também têm sido desenvolvidas estratégias a partir da Nanotecnologia. "Pode-se fazer um vidro à prova de balas, por exemplo, simplesmente combinando melhor os átomos de silício que vão constituir aquele vidro. Assim, o produto se torna mais resistente sem que sua espessura seja aumentada. É o mesmo caso de ligas metálicas, como as usadas em tratamentos odontológicos."

Luciano também citou aplicações de Nanotecnologia no setor têxtil, como as fibras que estão sendo desenvolvidas no grupo do professor Elíbio Rech a partir de teias de aranha. "Estamos analisando como é a estrutura das teias. Suas propriedades são intrigantes, porque são tão resistentes quanto o aço e, ao mesmo tempo, tão flexíveis quanto o náilon. Então, o produto desenvolvido baseado nessas fibras seria extremamente leve, resistente e flexível". Nos setores de pigmentos e tintas, a Nanotecnologia tem desenvolvido organismos e polímeros modificados nanomagneticamente. Ele conta que, na UnB, participou de um projeto coordenado pelo professor Paulo César de Moraes, no qual foram desenvolvidos polímeros com partículas magnéticas que permitiriam que um vazamento de petróleo, por exemplo, fosse controlado. "É uma nova tecnologia financiada pela Petrobras que está em fase de testes laboratoriais", explicou Paulino.

Outra linha de pesquisa de grande interesse para o setor agrícola é o desenvolvimento de superfícies funcionais. Paulino dá como exemplo a preservação de frutos em um período pós-colheita. "Faz-se a colheita da maçã, armazenando-a da melhor maneira possível em baixa temperatura. É possível que ela dure alguns meses. Mas, se em vez de armazená-la simplesmente, pudermos recobrir sua superfície com uma película que impeça a entrada e a proliferação de microrganismos que levam ao apodrecimento, ela pode durar muito mais". De acordo com o cientista, isso pode ser feito com polímeros já presentes no alimento.

Em 2007, o pesquisador participou de uma expedição de campo à Antártica para buscar novas moléculas que pudessem ser usadas como modelos para novos produtos e tecnologias. "No ambiente antártico, as temperaturas médias anuais são sempre negativas. Isso implica que a vida, para se estabelecer naquele ambiente, teve que

sofrer um processo de adaptação e isso se reflete nas estratégias moleculares desses organismos", explica Paulino. Buscavam, então, moléculas com propriedades anticongelantes; moléculas capazes de absorver radiação ultravioleta, devido ao fato do índice desta radiação naquela região ser um dos maiores do planeta; e moléculas com potencial antioxidante, pois no ambiente aquático os níveis de oxigênio são muito elevados.

Os resultados dessa busca na Antártica ainda estão em fase de análise, mas as primeiras investigações mostraram a presença de inúmeros peptídeos anticongelantes e perfis de ácidos graxos compatíveis com a manutenção de fluidez em membranas biológicas expostas a baixas temperaturas. "Visto que o Brasil tem regiões que sofrem com geadas, utilizando uma molécula antártica, por exemplo, podemos fazer com que um organismo se torne resistente ou tolerante ao frio", conta Luciano.

O grupo em que atua é interdisciplinar, sendo formado por químicos, biólogos, bioquímicos, biomédicos, veterinários e matemáticos. Essa diversidade de áreas também confere ao grupo um caráter transdisciplinar, pois essas pessoas, mesmo que não dominem as outras áreas de conhecimento, conseguem, pelo menos, passear por elas. Seus orientandos são das mais variadas áreas: em nível de iniciação científica, há alunos de Ciências da Computação, Biomedicina, Veterinária e de Matemática; e em nível de doutorado, há três farmacêuticos e uma bióloga.

Sobre sua indicação para a Academia Brasileira de Ciências, Luciano a vê como uma responsabilidade e uma oportunidade. "Pertencer à ABC, que é uma instituição reconhecida nacional e internacionalmente, traz a responsabilidade de representá-la da melhor maneira e de divulgá-la", diz o cientista. Ele considera fundamental que os Membros Afiliados preocupem-se em atuar promovendo a ciência e tornando-a acessível à sociedade. "Em vez de usar nomenclaturas sofisticadas, que dificultam o entendimento das pessoas, devemos tentar apresentar a ciência de maneira mais simples. Só assim a sociedade poderá ter mais afinidade com aquilo e enxergar a ciência como algo importantíssimo para o crescimento e desenvolvimento do nosso país."

# Região Rio de Janeiro | Rio de Janeiro Region

RIO DE JANEIRO REGION

Mensagem do Vice-Presidente Regional Rio de Janeiro  
Message from the Rio de Janeiro Region Vice-President

YOUNG ACADEMY

# Elisa Reis

*Vice-Presidente Regional | Regional Vice-President*



**A** exemplo das demais regiões do país, os Membros Afiliados do Rio de Janeiro são escolhidos através de processos universalistas, altamente competitivos. A breve descrição do perfil de cada um daqueles que integram essa publicação mostra com clareza a presença de jovens cientistas engajados de formas criativas e inovadoras em suas respectivas áreas.

Enfrentando questões de grande relevância para o avanço do conhecimento e para formas mais satisfatórias de resolução de problemas da vida social e individual, esse pequeno grupo de Afiliados, atuantes no Rio de Janeiro, constitui uma amostra exemplar da excelência da ciência praticada no estado.

## **Elisa Pereira Reis**

Vice-Presidente Regional RJ  
Universidade Federal do Rio de Janeiro  
Departamento de Sociologia  
E-mail: epreis@alternex.com.br

Similar to the other regions of the Country, the Affiliate Members of Rio de Janeiro are chosen by means of highly competitive selective processes. A brief description of the profile of each of those who integrate this publication clearly shows the presence of young scientists who are engaged in a creative and innovative way, in their respective fields.

Dealing with issues of high relevance to the advancement of knowledge and finding better ways of solving problems of the social and individual life, this small group of Affiliates, working in Rio de Janeiro, constitutes a small sample of the excellence of the science being practiced in the state.

## **Elisa Pereira Reis**

Regional Vice-President RJ  
Federal University of Rio de Janeiro  
Sociology Department  
E-mail: epreis@alternex.com.br





# Henrique Bursztyn

## Mathematics in the transition from classical to Quantum Mechanics

Born in the city of Rio de Janeiro in 1973, Henrique Bursztyn studied at the Federal University of Rio de Janeiro's high school (CAP-UFRJ), where early on he discovered his skill for Exact Sciences. In his spare time, he took the opportunity to play soccer and go to the beach. Son of a philosopher and an engineer, he says that while growing up, he followed his mother's dedication to her master's and doctorate research. Regardless of this influence, the mathematician declares that his academic career was not the result of a planned route. "One event led to another and things worked out," he says.

In the midst of doubts at the time of his college entrance, the researcher decided to study Engineering at UFRJ, because the course would enable him to postpone by two years - the duration of the basic cycle - the decision of choosing a specialization. In the first years of college, while attending classes in mathematics, Bursztyn discovered a passion for numbers.

In order not to change his major, he preferred to finish what he had started and then to specialize in the area that he really wanted. "Training in Engineering has advantageous aspects. Although the technical knowledge I acquired was not useful in my current job, now I have a broad vision of how Mathematics can be applied to other areas of science," he stresses.

After graduation, the scientist concluded a master's degree in Mathematics (Dynamical Systems), at the same university, and then a doctorate focusing on Differential Geometry with applications in Mathematical Physics at the University of California, in Berkeley, USA. His knowledge was improved in post-doctorates he attended at the Research Institute for Mathematical Sciences (MSRI) in the U.S., at the University of Toronto and at the Fields Institute for Mathematical Sciences in Canada. In 2008, Bursztyn was honored with two awards: the Young Scientist of Our State, granted by FAPERJ, and the Andre Lichnerowicz Prize, an international award he received along with the Romanian researcher Marius Crainic.

The researcher believes that the experience in other countries is essential to be able to have a parameter of how foreign institutions work and from this perspective, evaluate which methodologies can be functional and refined in Brazil. "Meeting people from other cultures is yet another rewarding aspect," he adds. For the mathematician, the American and Canadian educational systems are very flexible and have a wider variety of subjects compared to Brazilian universities. "Where I studied, most of the students

arrived at post graduate level with a broader sense about the different areas of mathematics. In these countries, good students have the option of taking university courses while still in high school, such as Calculus," he states.

Bursztyn explains that his research focuses on Symplectic Geometry, which offers the mathematical apparatus for the formulation of various physical phenomena. He points out those different mathematical theories are used to describe physical processes at different scales, as the motion of a pendulum or an atomic particle. "We can express knowledge through numerous words, but the language of Mathematics is crucial to quantify events from different scientific areas, like Physics and Engineering," he says.

"By graduating in Engineering, I got an ample vision of how Mathematics can be applied in other areas of science"

The scientist explains that the phenomena at microscopic level are not governed by Newton's laws - rules as the inertia, force, action and reaction, which are described through geometry - but rather by the uncertainty principle, a set of rules using Algebra that is less intuitive, because it is impossible to notice its action in everyday life. "The nature of this mathematical difference is curious, given that one principle is, in a sense, a particular case of the other. I try to understand the mathematical relationship between them, which seem to be so distinct from each other at first glance," he says. According to the researcher in the future his research may assist theoretical physicists to better understand the formulas they use.

To Bursztyn, with talent only, one does not achieve success in research work - effort and dedication are essential. In his opinion, it is often the exchange with other areas that bring inspiration to solve their own issues. "We must study hard and keep informed, as well as participate in seminars and conferences to exchange ideas with other scientists. Improving communication skills is vital to allow for a productive interaction with other segments of science," he emphasizes.

In addition to doing research, the scientist teaches postgraduate courses at the National Institute of Pure and Applied Mathematics (IMPA), an activity he finds very rewarding, especially when he can follow the progress and growth of the student. "There is an exchange with students which is essential and very pleasant, where teachers teach and learn," he says. The researcher believes that a good technique to help the understanding of mathematics in the primary and secondary education is to bring the field into people's daily lives. He said one alternative is to utilize classroom examples that involve common daily activities, such as shopping and calculating what is best: using a credit card or paying with cash.

According to Bursztyn, Mathematics in Brazil will improve, as investments grow and the numbers of scientific production increase. "The incentive to study in this field has been expanded, and now many foreigners come to study and work here," he vigorously says. On the nomination as an Affiliate Member of the ABC, the mathematician says that he felt much honored and ensures that he is taking the opportunity to interact with other researchers and participate in discussions about science in Brazil.

# Henrique Bursztyn

## Matemática na passagem da Mecânica clássica para a quântica

Nascido na cidade do Rio de Janeiro em 1973, Henrique Bursztyn estudou no Colégio de Aplicação da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), onde, desde cedo, mostrava aptidão para as Ciências Exatas. No tempo livre, aproveitava para jogar bola e ir à praia. Filho de uma filósofa e de um engenheiro, ele conta que, enquanto crescia, acompanhou a dedicação da mãe aos trabalhos de mestrado e doutorado. Apesar da influência, o matemático assegura que a carreira acadêmica não foi fruto de uma trajetória planejada. “Um acontecimento levou ao outro e as coisas deram certo”, relata.

Em meio a dúvidas na época do vestibular, o pesquisador optou por fazer Engenharia na UFRJ, pelo fato do curso lhe permitir adiar a decisão profissional por dois anos - tempo de duração do ciclo básico. Nos primeiros períodos, ao frequentar aulas de Matemática, Henrique Bursztyn descobriu a paixão pelos números. Para não ter que mudar de faculdade, preferiu terminar o que havia começado e depois se especializar na área que realmente desejava. “A formação em Engenharia tem aspectos vantajosos. Apesar dos conhecimentos técnicos que adquirir não serem úteis no meu trabalho atual, hoje eu tenho uma visão ampla de como a Matemática pode ser aplicada em outras áreas da ciência”, acentua.

Após a graduação, o cientista concluiu o mestrado em Matemática (Sistemas Dinâmicos), na mesma universidade, e depois o doutorado com ênfase em Geometria Diferencial com aplicações na Física Matemática, na Universidade da Califórnia, em Berkeley, nos Estados Unidos. Seus conhecimentos foram aperfeiçoados em pós-doutorados que cursou no Instituto de Pesquisa de Ciências Matemáticas (MSRI) nos EUA, na Universidade de Toronto e no Fields Institute for Mathematical Sciences, no Canadá. Em 2008, Bursztyn foi laureado com dois prêmios: o Jovem Cientista do Nosso Estado, concedido pela Faperj, e o Andre Lichnerowicz Prize, prêmio internacional que recebeu juntamente com o pesquisador romeno Marius Crainic.

O pesquisador acredita que a experiência em outros países é fundamental para se ter o parâmetro de como funcionam as instituições estrangeiras e, a partir desta perspectiva, avaliar quais metodologias podem ser aplicadas e aperfeiçoadas no Brasil. “Conhecer pessoas de outras culturas é outro aspecto enriquecedor”, acrescenta. Para o

matemático, os sistemas de educação americano e canadense são muito flexíveis e dispõem de uma maior variedade de disciplinas, em relação às universidades brasileiras. “Onde estudei, a maioria dos estudantes chegava na pós-graduação com uma noção mais ampla sobre as diferentes áreas da Matemática. Nesses países, existe a opção de bons alunos começarem a fazer, ainda no ensino médio, cursos da universidade, como o de Cálculo”, ressalta.

Bursztyn explica que a sua área de pesquisa é a Geometria Simplética, que oferece o aparato matemático para a formulação de vários fenômenos físicos. Ele esclarece que distintas teorias matemáticas são utilizadas para descrever processos físicos em diferentes escalas, como o movimento de um pêndulo ou de uma partícula atômica. “Nós podemos expressar inúmeros conhecimentos através de palavras, mas a linguagem matemática é essencial para quantificar eventos de diferentes áreas científicas, como a Física e a Engenharia”, destaca.

“A formação em Engenharia me deu uma visão ampla de como a Matemática pode ser aplicada em outras áreas da ciência”

O cientista explica que os fenômenos da esfera microscópica não são comandados pelas leis de Newton - regras como a inércia, a força, a ação e reação, que são descritas através da Geometria - mas, sim, pelo princípio da incerteza, um conjunto de normas que utiliza a Álgebra e que é menos intuitivo, pelo fato de ser impossível observar o seu funcionamento no nosso dia a dia. “É curiosa essa diferença da natureza matemática, quando um princípio é, em certo sentido, um caso particular do outro. Procuro entender qual a relação entre essas duas matemáticas que parecem ser, à primeira vista, tão distintas entre si”, determina. De acordo com o pesquisador, no futuro, a pesquisa poderá auxiliar os físicos teóricos a compreenderem melhor as fórmulas que utilizam.

Para Bursztyn, só com talento não se alcança o sucesso nos trabalhos de pesquisa - o esforço e a dedicação são essenciais. Em sua opinião, muitas vezes, é do intercâmbio com outras áreas que surge a inspiração para solucionar as próprias questões.

“Temos que estudar muito e nos manter informados, além de participar de seminários e conferências, para trocar ideias com outros cientistas. Aperfeiçoar as técnicas de comunicação é fundamental para possibilitar uma interação produtiva com outros segmentos da ciência”, enfatiza.

Além de fazer pesquisa, o cientista dá aulas de pós-graduação no Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (Impa), atividade que considera muito recompensadora, principalmente quando consegue acompanhar a evolução e o crescimento do aluno. “Há uma troca com os estudantes que é fundamental e muito prazerosa, onde os professores ensinam e aprendem”, avalia. O pesquisador acredita que uma boa técnica para facilitar o entendimento da área, no ensino fundamental e médio, é aproximar a Matemática do dia a dia das pessoas. Segundo ele, uma alternativa é utilizar nas salas de aula exemplos práticos que envolvem atividades comuns do cotidiano, como ir às compras e calcular o que é mais vantajoso: usar o cartão de crédito ou pagar à vista.

De acordo com Bursztyn, o cenário da Matemática no Brasil é de melhora, já que cada vez mais crescem os investimentos e aumentam os números da produção científica. “O incentivo ao estudo da área foi ampliado e, agora, muitos estrangeiros vêm estudar e trabalhar aqui”, anima-se. Sobre a nomeação como Membro Afiliado da ABC, o matemático conta que se sentiu muito honrado e garante que está aproveitando a oportunidade para interagir com outros pesquisadores e participar de debates sobre a ciência no Brasil.



# Nathan Bessa Viana

## Physics applied to Biology: understanding the mechanisms in which the cells perform their function

For the birth of their children, the parents of Nathan Bessa Viana would relocate to Belo Horizonte, where there was a better medical structure. Soon following the birth of their child, they would return to Virgolândia, in the interior of Minas Gerais, where Nathan spent his childhood years and enjoyed swims in stream and other privileges available to those who live in the interior. That is where he completed his primary education. "I have always liked Mathematics. My father was a profound influence on me, being self taught and being totally in love with Math, so was José Paulo, a professor I had in elementary school", recalls the Affiliate Member of ABC, indicated in 2008.

At the age of 14, he moved permanently to Belo Horizonte to go to high school. He studied at the Federal Center of Technological Education of Minas Gerais (Cefet-MG). "The technical school started to define my path to become a scientist. The course was very good in the area of Exact Sciences and I really liked the technical part, but it wasn't exactly what I wanted". His love for Math led him to Physics. "Actually, when I went to do the Federal University of Minas Gerais entrance exam, I did not have much of a clue of the difference between what mathematicians did and what a physicist did. I chose Physics thinking it would offer me more professional opportunities".

In 1992, he entered the Physics course at the Federal University of Minas Gerais (UFMG). At this time, his interest for experimental sciences started, a very strong area in the Physics Department of UFMG. "I began the scientific initiation in my third semester and I did initiation in three different projects during my university course", says Nathan.

In his masters, he continued his last scientific initiation project. His thesis called "Dynamic of Liquid Crystals" contained an experimental study of the optical and electrical response of liquid crystals when submitted to electric fields, something somewhat similar to what happens to a display of a digital watch.

However, the great turn of events happened when one of his scientific initiation mentor Oscar Mesquita, came back full of enthusiasm after a year of sabbatical in the United States. After he changed his area, Oscar started projects at UFMG, using optical tweezers, a tool which allows for trapping and manipulation of objects using a laser, with ample applications in biology. "So there I went with him to sail unknown waters". His Ph.D. was dedicated to the construction of an optical tweezers and to the development of its uses.

Nathan tells us that he was amazed and fascinated with biology problems. He realized that one of the main challenges to perform an interdisciplinary work was the language, and he dedicated time and efforts in an attempt to strengthen contacts with biologists. At the end of 2003, with the objective of consolidating an interaction initiated at the end of his Ph.D., he moved to Rio de Janeiro to work with the professor Paulo Américo Maia Neto and with the Academic Herch Moysés Nussenzveig.

According to the researcher, the optical tweezers is a tool that works as a sensor to measure forces in the piconewton scale. One piconewton (pN) is the weight of approximately one millionth of a grain of sand. "This force is so small that this so sensitive instrument main uses involve studying the mechanic properties of matters of biological interest, which are sensible to the effects of forces in this scale", explains Nathan.

"One of the main challenges to perform an interdisciplinary work is the language"

He explains that, when a cell moves, it exerts a force of about a few tens of pN on the substrate on which it moves on: "In our lab, we try to relate the mechanical properties of the cells with their performed functions". According to the researcher, the main objective of the lab is academic: to understand the mechanisms in which the cells perform their functions. "In an attempt to achieve this objective, the graduation of new trained scientists to deal with the problems with no known solutions is the main outcome which our lab can offer to society, aside from scientific contributions in the form of published articles in specialized magazines", he says.

The work is developed in the Optical Tweezers Lab (LPO) of the Coordination of programs and Advanced Studies of UFRJ (Copea-UFRJ), located in the building of Science and Health of the university. In 2005, he was accepted in the competition for a position of Adjunct Professor of the Physics Institute of UFRJ, to teach classes in physics and to develop researchers related to LPO, where he remains until today.

For Nathan it is a great pleasure to work in a multidisciplinary lab, which aims to integrate physicists, biologists, mathematicians and engineers. "Our meetings have the participation of people

from several different areas. We attempt to create an environment in which people can discuss the problems and each one can contribute, with their specific areas of expertise, supply their input", concluded the physicist.

The researcher considers that the main issue in multidisciplinary science of the 21<sup>st</sup> century is communication. "In my opinion this is the key word. Math is a language, so are the foreign languages, as is music and the artistic expressions in general. A good student, from any area, needs to acquire a good knowledge of languages, including Math and Arts. The better his abilities in communication, the more he will be prepared to confront the challenges of his profession and in life, which he is bound to encounter at some point. These abilities act in the same way of that of the physical condition of a soccer player", emphasizes the physicist.

What motivates him the most in working with research is curiosity. "When I am dealing with a problem, I want to understand what is happening there. I feel attracted by the possibility of finding something which has not been discovered or explored yet. The human universe is very ample and vast. I find the idea interesting, of being able to somehow contribute towards its increase".

Nathan considers it an honor to be an Affiliate Member of ABC. He believes that one of the benefits of being with the Academy is the visibility that ABC offers, increasing the possibilities of national and international contacts with scientists of renowned prestige in the scientific community. "I believe, that as a contribution to the community, I can offer the experience I acquired by working in an interdisciplinary area, still not entirely developed in the country, with the objective of strengthening this type of vision in the Brazilian Scientific Community", he comments.

# Nathan Bessa Viana

## Física aplicada à Biologia: entendendo os mecanismos pelos quais as células desempenham suas funções

**P**ara o nascimento dos filhos, os pais de Nathan Bessa Viana deslocavam-se para Belo Horizonte, onde havia melhor estrutura médica. Logo após o nascimento, voltavam para Virgolândia, no interior de Minas Gerais, onde Nathan passou a infância, com banho de ribeirão e tudo o mais a que se tem direito quando se vive no interior. Lá fez o ensino básico. “Sempre gostei de Matemática. Foi marcante sobre mim a influência de meu pai, um autodidata apaixonado por Matemática, e de um professor do ginásio, José Paulo”, rememora o Membro Afiliado da ABC, indicado em 2007.

Com 14 anos, mudou-se definitivamente para Belo Horizonte para cursar o ensino médio. Estudou no Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (Cefet-MG). “A escola técnica começou a definir o caminho para me tornar cientista. A formação era muito boa na parte de Ciências Exatas e eu gostava muito da parte técnica, mas não era exatamente o que eu queria”. O gosto pela Matemática o levou para a Física. “Na verdade, quando fui fazer vestibular não tinha muita ideia de qual era a diferença entre o que um matemático e um físico faziam. Escolhi a Física pensando que teria mais possibilidades de atuação profissional”.

Em 1992, ingressou no curso de Física da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Nessa época surgiu seu interesse pela ciência experimental, área muito forte no Departamento de Física da UFMG. “Comecei na iniciação científica no terceiro período e fiz iniciação em três projetos diferentes durante meu curso de graduação”, conta Nathan.

No mestrado, ele continuou seu último projeto de iniciação científica. Sua tese, intitulada “Dinâmica de cristais líquidos”, envolveu um estudo experimental da resposta ótica de cristais líquidos quando submetidos a campos elétricos, algo parecido com o que acontece no mostrador de um relógio digital.

Mas a grande virada mesmo aconteceu quando um de seus orientadores de iniciação científica, Oscar Mesquita, voltou entusiasmado de um ano sabático nos Estados Unidos. Após mudar sua área de atuação, Oscar iniciou na UFMG projetos com pinças óticas, ferramentas que permitem o aprisionamento e manipulação de objetos através de um *laser*, com amplas aplicações na Biologia. “E lá fui eu junto com ele navegar em águas desconhecidas”. Seu doutorado foi

dedicado à construção de uma pinça ótica e ao desenvolvimento de aplicações para a mesma.

Nathan conta que ficou encantado e fascinado com os problemas de Biologia. Constatou que um dos principais desafios para a realização de um trabalho interdisciplinar é a linguagem e dedicou tempo e esforços na busca de estreitar contatos com biólogos. No final de 2003, com o intuito de consolidar uma interação iniciada ao fim de seu doutorado, mudou-se para o Rio de Janeiro para trabalhar com o professor Paulo Américo Maia Neto e com o Acadêmico Herch Moysés Nussenzveig.

De acordo com o pesquisador, a pinça ótica é uma ferramenta que funciona como um medidor de forças na escala de pico Newton. Um pico Newton (pN) é aproximadamente o peso de um milionésimo de um grão de areia. “Essa força é tão pequena - e por isso esse instrumento é tão sensível - que suas principais aplicações envolvem estudar propriedades mecânicas de matérias de interesse biológico, que são sensíveis aos efeitos de forças nessa escala”, explica Nathan.

### “Um dos principais desafios para a realização de um trabalho interdisciplinar é a linguagem”

Ele relata que, quando uma célula se desloca, ela exerce uma força da ordem de algumas dezenas de pN no substrato sobre o qual ela se move: “Em nosso laboratório, procuramos relacionar as propriedades mecânicas das células com as funções desempenhadas pelas mesmas”. Segundo o pesquisador, o principal objetivo do seu laboratório é acadêmico: entender os mecanismos pelos quais as células desempenham suas funções. “Buscando a realização desse objetivo, a formação de novos cientistas treinados para lidar com problemas sem solução é o principal fruto que o nosso laboratório pode oferecer à sociedade, além de contribuições científicas em forma de artigos publicados em revistas especializadas”, comenta.

O trabalho é desenvolvido no Laboratório de Pinças Óticas (LPO) da Coordenação de Programas e Estudos Avançados da UFRJ (Copea-UFRJ), situado no prédio de Ciências da Saúde da universidade. Em 2005, ele foi aprovado no

concurso para uma vaga de professor adjunto do Instituto de Física da UFRJ, para lecionar disciplinas de Física e desenvolver projetos relacionados ao LPO, onde continua desde então.

Para Nathan é um grande prazer trabalhar num laboratório multidisciplinar, que se propõe a integrar físicos, biólogos, matemáticos e engenheiros. “Das nossas reuniões participam pessoas com formações diversas. Procuramos criar um ambiente em que as pessoas possam discutir os problemas e cada um, com sua formação específica, dar a sua contribuição, o seu olhar”, conclui o físico.

O pesquisador considera que o ponto fundamental na ciência do século 21 é a comunicação. “A meu ver, esta é a palavra-chave. A Matemática é uma linguagem, assim como as línguas estrangeiras, a música e as expressões artísticas em geral. Um bom estudante, de qualquer área, precisa ter uma boa formação em línguas, inclusive em Matemática e Artes. Quanto melhores forem suas habilidades em comunicação, mais ele estará preparado para os desafios profissionais e de vida, que certamente encontrará em sua trajetória. Essas habilidades correspondem à condição física do jogador de futebol”, acentua o físico.

O que o motiva no trabalho de pesquisa é a curiosidade. “Quando estou lidando com um problema, quero entender o que está acontecendo ali. Sinto-me atraído pela possibilidade de encontrar algo que ainda não foi descoberto nem explorado. O universo humano é muito amplo, muito vasto. Acho interessante a ideia de poder contribuir para ampliá-lo de alguma forma.”

Nathan considera que ser Membro Afiliado da ABC é uma honra. Ele vê como um dos benefícios a visibilidade que a Academia proporciona, aumentando a possibilidade de contatos nacionais e internacionais com cientistas de reconhecido prestígio na comunidade científica. “Acredito que, como contribuição, posso levar à comunidade minha experiência adquirida trabalhando numa área interdisciplinar, ainda não plenamente desenvolvida no país, com o objetivo de fortalecer esse tipo de visão na comunidade científica brasileira”, comenta.





# Pierre Mothé Esteves

## Control molecules to improve the quality of life

**I**'m trying to recall why I marked an 'X' on Chemistry and chose it at the time of my entrance exams..." Pierre Mothé Esteves might not know for certain what led him to opt for the area, but one thing is certain: his love for the 'transformation of matter science', as he usually defines it. "I am passionate about what I do", says the scientist.

Born and raised in the neighborhood of Penha, a suburb of Rio, Esteves says that has always valued the involvement he was able to have with street life, nature and animals. He possessed sharp curiosity and creativity, performed experiments with fruit and used his grandfather's syringes. "I used to go to his house in Macaé, and besides exploring nature and messing with bugs, I used to love injecting oranges," he recalls.

Under the influence of a classmate, Pierre attended the 'science clubhouse' in lower school, where he would eagerly observe pots with snakes, ferns and frogs, and fish in aquariums. But his choice for Chemistry did not happen instantly. Because he studied in public schools, on his entry exams he qualified for Meteorology, his second option. Within a year, however, after attending Chemistry subjects, he took another entrance exam - this time for Chemistry at the Federal University of Rio de Janeiro (UFRJ). "I went with the certainty, of what in fact, I wanted", he says.

During his second semester he chose to start a scientific initiation at the Center for Natural Products Research (NPPN), where he remained for the next four years until his graduation. This period was a bridge to the internship that I would later start at the Petrobras Research Center (Cenpes). "The work required molecular modeling experience, Chemistry computer simulations, effortless reactivity prediction and other activities which I knew, thanks to my research work in NPPN", says Esteves

Astonished, he decided to remain in the field and in 1999 completed his Ph.D. in Organic Chemistry at the same university, which provided him with a six-month exchange opportunity in France. He then attended post-doctorate focusing on hydrocarbons and petroleum at the University of Southern California (USA), where he worked under the supervision of professor G. K. Surya Prakash and George Olah, Nobel Prize in Chemistry in 1994. Esteves guarantees that international experience is important to eradicate the 'mutt' complex Brazilians have. "And also to demonstrate our adaptability and flexibility in creating working conditions when, more often than not, we don't have them", he says.

As an Associate professor of UFRJ, Esteves conducts research aimed at energy and general chemistry concepts. The focus of his work is the development of chemical reaction mechanisms, with the goal of taking full advantage of energy coming from a variety of sources. Esteves relevant research seeks to develop cleaner chemical procedures and efficient ways to use natural gas and other sources of hydrocarbons - compounds composed exclusively from carbon and hydrogen, which are the most common types of mineral origin energy. According to the chemist, the intention is to prevent large waste and make better use of fossil fuel energy potential, which originates from the decomposition of prehistoric organic material, buried at great depths.

When the theme is energy, even urban waste becomes to the object of research. Esteves explains that the recycling of PET bottles could be transformed into the production of hybrid molecular sieves, whose myriad microscopic pores are the same size of molecules. He explains that its use decreases the volume required for the storage of gaseous substances, "which can optimize the transport of natural gas on ships and reduce the space intended for this fuel in vehicles tanks", he says.

To develop methane hydrates - crystalline solid consisting of methane molecules surrounded by a string of water molecules - formation inhibitors that clog the pipes of deep water oil drilling, is another of the scientist's research line. In addition to this study, he has been using superacids in order to formulate refining processes that are more efficient and less harmful to the environment. He explains that this research could result in products that would interest the pharmaceutical and agricultural industry.

In Pierre Esteves's opinion, an economically strong country cannot be established without proper Chemistry, to which he attaches important achievements made by mankind. The contraceptive pill and Viagra, for example, were acknowledged by him as key tools in the process of feminine independence and improving their life quality. "People do not buy the molecules or atoms, they acquire products. Everyone wants glue that sticks, a color that does not fade and a moisturizer that moisturizes. Controlling the molecules to achieve these results, in an efficient way and without harming the ecosystem, is Chemistry's mission", he stresses.

Despite these innovations, the researcher believes that the great revolution still lies ahead. "We'll live a turning point which is going to produce profound

impacts on modern society, through Nanoscience", states Esteves. With the invention of powerful microscopes, the researchers are now able to view and manipulate a single atom, which, according to the scientists, will generate new theoretical concepts. "We seem advanced, but compared to nature, where chemical machines that run to perfection - such as photosynthesis and the human body - are produced, we are still limited and have a lot to discover."

### "An economically strong country cannot be established without proper Chemistry"

The chemist considers the interaction with students a 'fuel' to fundamental research. According to him, early in their career, their minds are not tainted with old paradigms, which makes it easier to have innovative and creative ideas that are free from prejudice. "When we are tired, the young students provoke our 'teen fire' which we felt we had lost. We are constantly rediscovering and renewing the twinkle in our eyes."

In 2009, Esteves was awarded the TWAS ROLAC Prize for Young Scientists given by the Regional Office for Latin America and the Caribbean Academy of Sciences for the Developing World (TWAS-ROLAC). In 2011, he received the Young Talent in Science Award, awarded by the American Chemical Society and the Brazilian Chemistry Society. That same year he also received a research grant from CNPq at 1C level.

To be a good scientist, according to Pierre Mothé Esteves, you must have a child's curiosity and enthusiasm, plus an adult's persistence and passion. He clearly demonstrates his enthusiasm: "I am grateful for being elected as an Affiliate Member of the ABC: for a scientist, it is the same as winning an Oscar."

# Pierre Mothé Esteves

## Controlar moléculas para melhorar a qualidade de vida

**“E**stou tentando me lembrar porque na hora de marcar o ‘X’ no papel do vestibular eu escolhi a Química...” Pierre Mothé Esteves pode não saber ao certo o que o levou a optar pela área, mas uma coisa para ele é certa: o seu amor pela ciência que estuda a transformação da matéria, como costuma definir. “Sou um apaixonado pelo que faço”, afirma o cientista.

Nascido e criado no bairro da Penha, subúrbio carioca, Esteves conta que sempre valorizou o contato com a rua, a natureza e os animais. Dono de curiosidade e criatividade aguçadas, fazia experimentos com frutas e seringas de remédio de seu avô. “Eu ia para a casa dele em Macaé e, além de explorar a natureza e mexer com os insetos, adorava dar injeção em laranjas”, rememora.

Por influência de um colega de turma, Pierre participava dos ‘clubinhos de ciência’ no ensino básico, onde observava avidamente os potes com cobras, fetos e sapos, além de peixes em aquários. Mas a escolha pela Química não aconteceu de imediato. Vindo de escolas públicas, Esteves optou por Meteorologia no vestibular, porque era mais fácil de passar. Após um ano, no entanto, depois de cursar disciplinas de Química, fez outro vestibular - dessa vez para Química, na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). “Eu entrei com a certeza de que era o que, de fato, eu queria”, avalia.

No segundo período escolheu fazer uma iniciação científica no Núcleo de Pesquisas de Produtos Naturais (NPPN), onde permaneceu pelos quatro anos da graduação. Este período foi uma ponte para o estágio que faria mais tarde, no Centro de Pesquisas da Petrobras (Cenpes). “O trabalho requeria experiência em modelagem molecular, simulações de Química no computador, facilidade em prever reatividade e outras atividades que eu conhecia bem, graças ao trabalho de pesquisa no NPPN”, relata Esteves.

Maravilhado, decidiu continuar na área e, em 1999, concluiu o doutorado em Química Orgânica na mesma universidade, o que lhe proporcionou um intercâmbio de seis meses na França. Em seguida, cursou pós-doutorado com ênfase em hidrocarbonetos e petróleo, na Universidade do Sul da Califórnia (EUA), onde trabalhou sob supervisão dos professores G. K. Surya Prakash e George Olah, prêmio Nobel de Química em 1994. Esteves garante que a experiência internacional é importante para acabar com o complexo de ‘vira-lata’ do brasileiro. “E também para comprovar a nossa capacidade

de adaptação e flexibilidade em criar condições de trabalho quando, muitas vezes, não as temos”, avalia.

Professor adjunto da UFRJ, Esteves realiza pesquisas voltadas para energia e conceitos gerais da Química. O foco do trabalho é o desenvolvimento de mecanismos das reações químicas, com o objetivo de aproveitar ao máximo a energia de diversas fontes. As pesquisas aplicáveis de Esteves buscam desenvolver procedimentos químicos mais limpos e formas eficientes de utilizar o gás natural e outras fontes de hidrocarbonetos - compostos formados exclusivamente por carbono e hidrogênio, que constituem a maior parte dos tipos de energia de origem mineral. Segundo o químico, o intuito é evitar grandes desperdícios e aproveitar melhor o potencial energético do combustível fóssil, que tem origem na decomposição de matéria orgânica pré-histórica, soterrada em grandes profundidades.

Quando o tema é energia, até o lixo urbano vira objeto de pesquisa. Esteves esclarece que a reciclagem de garrafas PETs pode ser voltada para a produção de peneiras moleculares híbridas, cujos poros microscópicos têm o mesmo tamanho das moléculas. Ele explica que sua utilização diminui o volume necessário para o armazenamento de substâncias gasosas, “o que pode otimizar o transporte do gás natural em navios e reduzir o espaço destinado para os tanques desse combustível nos automóveis”, destaca.

Desenvolver inibidores de formação dos hidratos de metano - sólido cristalino constituído por moléculas de metano rodeadas por uma cadeia de moléculas de água -, que entopem os tubos de exploração de petróleo em grandes profundidades, é outra linha de pesquisa do cientista. Além desse estudo, Esteves utiliza superácidos para formular processos de refino mais eficazes e menos danosos ao meio ambiente. Ele explica que o estudo pode resultar em produtos de interesse para a indústria agrícola e farmacêutica.

Na visão de Pierre Esteves, um país economicamente forte não se estabelece sem boa Química, a qual ele atribui importantes conquistas da humanidade. A pílula anticoncepcional e o Viagra, por exemplo, foram reconhecidos por ele como ferramentas essenciais para o processo de independência feminina e de melhoria da qualidade de vida. “As pessoas não compram moléculas ou átomos, elas adquirem propriedades. Todos querem uma cola que cole, uma cor que não desbote e um hidratante que hidrate. Controlar as moléculas para

atingir esses resultados, de forma eficiente e sem agredir o ecossistema, é a missão da Química”, reforça.

Apesar das inovações, o pesquisador acredita que a grande revolução ainda está por vir. “Nós vamos viver uma virada que vai produzir impactos profundos na sociedade contemporânea, através da chamada Nanociência”, afirma Esteves. A invenção de microscópios potentes tornou os cientistas capazes de visualizar e manipular um único átomo, o que, de acordo com o cientista, gerará novas concepções teóricas. “Parecemos avançados, mas, comparados com a Natureza, que produz máquinas químicas que funcionam com perfeição - como a fotossíntese e o corpo humano - ainda somos limitados e temos muito a descobrir.”

“Um país economicamente forte não se estabelece sem uma boa Química”

O químico considera a interação com os estudantes um ‘combustível’ fundamental para fazer pesquisa. Segundo ele, no início de carreira a mente não está contaminada com velhos paradigmas, o que torna mais fácil ter ideias inovadoras e criativas, livre de preconceitos. “Quando estamos cansados, a juventude atíça em nós o ‘fogo adolescente’ que achávamos estar perdido. Estamos sempre nos redescobrimos, renovando o brilho nos olhos.”

Em 2009, Esteves foi laureado com o Prêmio TWAS-ROLAC para Jovens Cientistas, oferecido pelo Escritório Regional para América Latina e Caribe da Academia de Ciências para o Mundo em Desenvolvimento (TWAS-ROLAC). Em 2011, recebeu o Prêmio Jovens Talentos em Ciência, concedido pela American Chemical Society e Sociedade Brasileira de Química. No mesmo ano, também recebeu bolsa de Pesquisador nível 1C do CNPq.

Para ser um bom cientista, na opinião de Pierre Mothé Esteves, é necessário ter a curiosidade e o entusiasmo de uma criança, somados à persistência e paixão de um adulto. E demonstra claramente seu entusiasmo. “Agradeço por ter sido eleito Membro Afiliado da ABC: para um cientista, é o mesmo que ganhar um Oscar.”



# Rodrigo Reis Soares

## Demographics and economic development

Born in 1971, Rodrigo Reis Soares lived his childhood in Belo Horizonte, Minas Gerais. As a child, he was especially interested in sports and music. He says that it was only after his teenage years that he started to read a lot and become more interested in intellectual matters. "Certainly, interacting with various social scientists within the family circle awakened my interest for the world of research," he says. In high school, the notion of an Economic course particularly attracted him, since then he would be able to incorporate distinct skills, such as History and Mathematics.

With a degree from Minas Gerais Federal University (UFMG), and with an Economics Masters from the Pontifical Catholic University of Rio de Janeiro (PUC-Rio) in the same field as well as a doctorate from the University of Chicago, USA, Soares acts in several fields involving population, education, health, political institutions, violence and criminality. His field of work fits in with what is acknowledged today as Applied Microeconomics. "It is possible to observe the most diverse social phenomena from an economic perspective, as long as there is a relevant dimension of choice and some trade-off is faced by individuals", highlights the Scholar.

A significant part of Rodrigo's research agenda is focused on the demographic transition phenomenon and its social and economic implications. "The demographic transition is traditionally characterized by an increase in life expectancy, later on followed by decreases in fertility rates", he explains.

Soares explains that one of the main focuses of his research - Economic Demography - analyzes, amongst other things, how a shift in population health affects other aspects of social behavior. "Most people do not have the perspective of how severe the changes in the last century have been", he adds. To illustrate, he notes that in the 50's the life expectancy in Brazil was 50 years and now lies close to 75. "In our parents or grandparents generation, a family with about seven children was common, today that number has dropped to two", he observes.

According to Soares, when infant mortality was too high – it amounted to nearly 40% in some countries - the couples felt obliged to have more children to guarantee survival and reproduction, which resulted in a high cost of investing in children's education and health. "With improved health and life perspective, this reasoning has weakened. People are having fewer children, are more productive at work and are acquiring more human capital. With

more resources and fewer kids, parents invest in their children's education and health", he says.

Soares clarifies that such changes also gradually reflect on the Brazilian population's age distribution. "Today, we are going through the demographic dividend stage, that occurs when the country has a lower percentage of children", he explains. A future consequence of such a process is the challenge of supporting elderly through the public assistance system. According to the scientist, the positive fact is that perhaps the population will be healthier and more productive and will be able to work into their later years. "We will need to revise the rules that were created earlier and focus on increasing the retirement age," he observes.

The economist added another good aspect: young people will generate more wealth; they will be better skilled and productive professionals. He claims that as there is a smaller fraction of children, the country should seize the opportunity to effectively invest in the quality of Brazilian education. "Twenty years ago, enrollment rate was very low. Today, almost 100% of students under 14 years are inserted into the educational system, and this is the primary step to improve education", he reflects.

Recent studies developed by Rodrigo discuss different dimensions of this issue. In some cases, he statistically evaluates the socioeconomic impacts of public health programs, such as the federal government's Family Health Program. Several of these studies attempt to collect evidence that health improvements impacts go well beyond the direct impact of a given interference, also affecting educational investment, number of children, productivity, and employability. In a recent study, for example, he estimates the effects of in utero deprivations on students' future school performance.

Currently, Soares is an associate professor at PUC-Rio. On three occasions he has been awarded the Haralambos Simeonidis Prize, given by the Brazilian Association of Graduate Centers in Economics (ANPEC): in 2009 and 2006, for the best article published by an economist affiliated with a Brazilian institution, and in 2002, for the best Ph.D. thesis in the field of economics. In 2006, he also won the Kenneth J. Arrow Award from the International Health Economics Association, for the best article published internationally in the field of health economics.

Rodrigo Soares has published articles in various international academic journals, such as American Economic Review, Journal of Political Economy,

Journal of Development Economics, and Journal of Public Economics, among various others. He has been a reviewer for over 30 periodicals and institutions funding international research, including American Economic Review, Econometrica, Quarterly Journal of Economics, Journal of Political Economy, Review of Economic Studies, and the National Science Foundation (USA). He is editor of *Economía*, the Journal of the Latin American and Caribbean Economic Association, is a member of the editorial board of *Pesquisa e Planejamento Econômico*, and board member of the NICE International (National Institute for Health and Clinical Excellence, UK). Rodrigo is also research fellow of the IZA (Institute for the Study of Labor, in Germany) and research affiliate of the J-PAL Latin America (Abdul Latif Jameel Poverty Action Lab, Latin America Office in Chile).

"Health improvements impacts improve educational levels, productivity and employability"

Soares notes that the research in Economics is quite different from the economic debate which we see daily in the newspapers. "Academic research in economics is not guessing what will happen to interest rates or inflation, or what the Federal Reserve will decide next week. There are serious and profound scientific research, focused on the comprehension of social phenomena relevant to understanding what happens today and what will happen in the future. These studies are exceptionally valuable for formulating public policy in various fields."

# Rodrigo Reis Soares

## Demografia e desenvolvimento econômico

Nascido em 1971, Rodrigo Reis Soares viveu a infância em Belo Horizonte, no estado de Minas Gerais. Quando criança, se interessava particularmente por esportes e música. Ele conta que foi apenas depois da adolescência que passou a ler muito e a se interessar por questões mais intelectuais. “Certamente, a convivência com vários cientistas sociais no círculo familiar me despertou o interesse pelo mundo da pesquisa”, avalia. Já no ensino médio, a ideia de cursar Economia o atraía particularmente, uma vez que poderia integrar conhecimentos distintos, como a História e a Matemática.

Formado pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), com mestrado também em Economia pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio) e com doutorado na mesma área pela Universidade de Chicago, nos EUA, Soares atua em diversos campos de pesquisa que envolvem educação, saúde, instituições políticas, violência e criminalidade. Sua área de atuação se enquadra no que é reconhecido hoje como Microeconomia Aplicada. “É possível observar fenômenos sociais das mais diversas esferas sob o prisma da Economia, desde que se escolha uma dimensão relevante do problema”, destaca o Acadêmico.

Uma parte significativa da agenda de pesquisa de Rodrigo é focada no fenômeno da transição demográfica e de suas implicações sociais e econômicas. “A transição demográfica é tipicamente caracterizada pelo aumento da expectativa de vida, seguida, depois de algum tempo, pela redução nas taxas e fecundidade”, explica.

Rodrigo Soares explica que um dos seus principais focos de pesquisa - a Demografia Econômica - analisa, entre outros aspectos, de que forma uma mudança na saúde da população afeta outras dimensões do comportamento social. “A maior parte das pessoas não tem a perspectiva de quão drásticas foram as transformações no último século”, arremata. Para ilustrar, ele lembra que na década de 50 a esperança de vida no Brasil era de 50 anos e, hoje, está próxima dos 75. “Na geração dos nossos pais ou avós, era comum uma família ter em torno de sete filhos; hoje, esse número caiu para dois”, observa.

Segundo Soares, quando a mortalidade infantil é muito alta - chega a quase 40% em alguns países - os casais se sentem obrigados a ter mais filhos para garantir a sobrevivência e a reprodução, o que resulta em um elevado custo de criação. “Com a melhoria da saúde e da perspectiva de vida, essa lógica é enfraquecida. As pessoas passam

a ter menos filhos, a serem mais produtivas no trabalho e a adquirirem mais capital humano. Com mais recursos e menos filhos, os pais investem na educação e saúde das crianças”, destaca.

Soares esclarece que essas mudanças, aos poucos, também acabam refletidas no perfil etário da população brasileira. “Hoje, nós passamos pela fase do ‘dividendo demográfico’, que ocorre quando o país tem uma porcentagem mais baixa de cidadãos jovens”, esclarece. Uma consequência futura dessa transformação é o desafio de sustentar mais idosos através do sistema de assistência pública. De acordo com o cientista, o dado positivo é que, provavelmente, a população será mais saudável e mais produtiva e, além disso, será capaz de trabalhar até idades mais avançadas. “Teremos que rever as regras que foram criadas, com o enfoque de aumentar a idade das aposentadorias”, observa.

O economista acrescenta outro aspecto benéfico: os jovens irão gerar mais riquezas, serão profissionais mais capacitados e produtivos. Ele afirma que por existir uma parcela menor de crianças, o país deve aproveitar a oportunidade para investir de forma efetiva na qualidade da educação brasileira. “Há vinte anos, a taxa de matrícula era muito pequena. Hoje, quase 100% dos estudantes com menos de 14 anos estão inseridos no sistema de educação e esse é o primeiro passo para melhorar o ensino”, reflete.

A pesquisa recente desenvolvida por Rodrigo aborda várias dimensões dessa questão. Em alguns casos, ele avalia estatisticamente os impactos socioeconômicos de programas públicos na área de saúde, tais como o Programa Saúde da Família do governo federal. “Vários desses estudos tentam reunir evidências de que os impactos de melhorias na saúde vão muito além do efeito direto de uma dada intervenção, se refletindo também em melhoria na escolaridade, redução no número de filhos e aumento da produtividade e empregabilidade”, ressalta o Acadêmico. Num estudo recente, por exemplo, ele estima o efeito de privações durante o período de gestação sobre o desempenho escolar futuro de crianças.

Atualmente, Soares é professor associado da PUC-Rio. Por três vezes, foi ganhador do Prêmio Haralambos Simeonidis, concedido pela Associação Nacional dos Centros de Pós-Graduação em Economia (ANPEC): em 2009 e 2006, pelo melhor artigo publicado por economista afiliado a

instituição brasileira e, em 2002, pela melhor tese de doutorado na área de Economia. Foi também ganhador, em 2006, do Prêmio Kenneth J. Arrow da International Health Economics Association, pelo melhor artigo publicado internacionalmente na área de Economia da Saúde.

Rodrigo Soares tem artigos publicados em vários periódicos internacionais, como “American Economic Review”, “Journal of Political Economy”, “Journal of Development Economics” e “Journal of Public Economics”, entre vários outros. Já foi parecerista de mais de 30 periódicos e instituições de fomento à pesquisa internacionais, incluindo “American Economic Review”, “Econometrica”, “Quarterly Journal of Economics”, “Journal of Political Economy”, “Review of Economic Studies” e National Science Foundation (EUA). É editor da revista “Economía”, da Latin American and Caribbean Economic Association, membro do conselho editorial da revista “Pesquisa e Planejamento Econômico”, e membro do conselho do NICE International (National Institute for Health and Clinical Excellence, Reino Unido). Rodrigo é ainda *research fellow* do IZA (Institute for the Study of Labor, Alemanha) e *research affiliate* do J-PAL Latin America (Abdul Latif Jameel Poverty Action Lab, Latin America Office, Chile).

“Os impactos de melhorias na saúde se refletem na escolaridade, na produtividade e na empregabilidade”

Soares destaca que a pesquisa na área de Economia é muito diferente do debate econômico que vemos cotidianamente nos jornais. “Economia não é adivinhação sobre o que vai acontecer com as taxas de juros ou com a inflação, ou qual será a próxima decisão do Banco Central Americano. Existem pesquisas científicas sérias e profundas, voltadas para a compreensão de fenômenos sociais relevantes para entender o que acontece hoje e o que iremos viver no futuro. Essas pesquisas são extremamente valiosas para a formulação de políticas públicas nas mais diversas áreas.”





# Stevens Kastrup Rehen

## A healthy lifestyle to ensure intellectual capacity

Born in 1971 in Rio de Janeiro, Stevens Rehen was the first of four children of a banker and a housewife; he was raised in the Northern Zone of the city. As a precocious Biologist, when he was five-years old he tried to save baby fishes of a pregnant female that had just died in his aquarium: equipped with a razor blade he improvised a cesarean section. During his childhood, his favorite hobbies were a small Chemist kit, bongo drums and books his father gave him. "At home, the environment has always been eclectic. The only imposition we had was to choose we really liked and dedicated ourselves with pleasure and satisfaction", he says.

Despite his interest and aptitude, Rehen did not know of the possibilities in the biomedical area and enrolled in Veterinary Medicine. In the institutions that did not offer such a course; however, he chose Biological Sciences. He credits his career choice to the "Superinteressante" and "Ciência Hoje" magazines, the few scientific publishing vehicles that existed at the time, and to the father of a former girlfriend. "Roberto Alcântara Gomes was the first scientist who I met in person and he sparked in me a huge archetype shift, because he did not fit the twisted researcher stereotype, which still exists," he says.

He chose to complete his undergraduate studies his master's degree and Ph.D. in Biophysics at UFRJ, under the guidance of the Academic Rafael Linden, he went to the United States where he attended two postdoctoral courses in Neuroscience, at the University of California and at the Scripps Research Institute. "Studying abroad is very important for both its academic and scientific content as well as to broaden life experiences," he says. It was there that he began his research – which he continues developing today at UFRJ - he seeks to understand how the variation in the number of chromosomes might affect the formation of neurons, which comprise the human brain.

After completing his post-doctoral internships in the U.S., Rehen assumed the position of associate researcher in the lab of Jerold Chun at Scripps in California. In 2005, however, he returned to Brazil and began to induce the formation of neurons from embryonic stem cells and induced pluripotent stem (iPS) to study the instability of chromosomes in these cells. "We observed that when the cell is differentiated in the neuron it loses chromosomes," he states, explaining that his goal is to verify that altering that number may actually influence the behavior of these cells.

Unlike the blood cells, neurons do not always have 46 chromosomes - some have 45 and others 47, according to Rehen. This results in different forms of producing proteins and expresses the genes in each cell of the brain. "The neurons may be different from one another due to the specific amount of chromosomes they have. This number is inherent and no one can copy it," he says.

Rehen emphasizes that all therapy and any medication come from basic research. "First one must understand, in order to apply," stresses the teacher. Though emphasizing that it is very hard to foresee the implementation of their studies, the researcher believes the discovery may help explain the diversity of human behaviors, even with identical twins, clones or possibly some brain diseases. He also suggests those findings may help in understanding diseases such as schizophrenia, a highly complicated and mysterious disease. "The variety of chromosomes of a neuron is like a fingerprint, where its quantity and distribution are independent of genetic heritage: it is unique and individual."

### The variety of chromosomes of a neuron is like a fingerprint: it is unique and individual"

Pioneer in studying human embryonic stem cells, his team published the first scientific article in Latin America using such cells as an experimental model. He was the advisor of the first doctoral dissertation on the subject held in Brazil. In 2007, he was invited by the Supreme Federal Court (STF) to attend the first public hearing in the history of Brazil, presenting favorable view with respect to the use of human embryonic stem cells for research in the country. In the same year, he was appointed the "Class 2007" of the Life Sciences World Forum, held in Lyon, France.

For three years, Rehen was president of the Brazilian Society for Neuroscience and Behavior (SBNeC), where he contributed to the creation of the Neuroscience Brazilian Medal, honoring pioneer researchers. In partnership with the Federation of Societies for Experimental Biology (Fesbe) and SBNeC, he conducted three national surveys (2004, 2007, and 2010) about the negative impact bureaucracy had on the importation of necessary resources for

research in the country. In late 2010, he was invited by Brazil's Federal Revenue (RFB) secretary to submit his own proposals on how to reduce problems in importing scientific equipment to of the Health Ministry representatives in regulatory and scientific agencies, in Brasilia. His suggestions are now part of the measurements portfolio to be adopted by the new Minister of Science and Technology.

Columnist for Science Institute Today, Rehen is the author of dozens of texts about science in magazines and large circulation newspapers. Since 2010, he joined the regional committee of the Latin American Pew Charitable Trust Program in the Biomedical Sciences. Rehen is a professor, research deputy director at the Biomedical Sciences Institute at UFRJ and coordinator of the National Embryonic Stem Cells Laboratory at UFRJ, where he leads a team of 30 people, including associated researchers, of post doctorate, Ph.D., masters, scientific initiation and high school students.

Despite so many professional commitments, Rehen guarantees that it is not enough to constantly study. "We must invest in a healthy lifestyle to ensure intellectual capacity," says the scholar, who tries to devote the weekend to his three year old daughter Alice. In his opinion, leisure moments are essential to expand the creativity and to enrich research. Going back to playing sports has been his of 40th birthday resolution. "There are several scientific studies that confirm the importance of physical activity in order to have a good memory," he argues.

Honored to have been elected Affiliate Member of the ABC, Rehen points out that the nomination has served as an incentive for career development. "The Academy has a central role in the progress of Brazilian research."

# Stevens Kastrup Rehen

## Uma vida saudável para garantir a capacidade intelectual

Nascido em 1971, no Rio de Janeiro, Stevens Rehen foi o primeiro de quatro filhos de um bancário e uma dona de casa, criado na Zona Norte da cidade. Biólogo precoce, com cinco anos de idade tentou salvar filhotes de um peixe fêmea grávida, que acabara de morrer em seu aquário: equipado com uma lâmina de barbear, improvisou uma cesárea. Na infância, seus passatempos favoritos eram um kit de Pequeno Químico, um bongô e os livros que ganhava do pai. “Lá em casa o ambiente sempre foi eclético. A única imposição era para que escolêssemos algo de que realmente gostássemos, a que nos dedicássemos com prazer e satisfação”, revela.

Apesar do interesse e da aptidão, Rehen desconhecia as possibilidades da área Biomédica e no vestibular se inscreveu em Medicina Veterinária. Nas instituições que não ofereciam esse curso, porém, escolheu as Ciências Biológicas. Ele atribui sua opção pela Biologia às revistas “Superinteressante” e “Ciência Hoje”, uns dos poucos veículos de divulgação científica que existiam na época, e ao pai de uma antiga namorada. “Roberto Alcântara Gomes foi o primeiro cientista que conheci pessoalmente e provocou em mim uma enorme mudança de paradigma, pois ele não correspondia ao estereótipo distorcido de pesquisador que ainda existe”, avalia.

Escolheu cursar a graduação na UFRJ e, após concluir lá o mestrado e doutorado em Biofísica, sob orientação do Acadêmico Rafael Linden, foi para os Estados Unidos, onde cursou dois pós-doutorados em Neurociência - na Universidade da Califórnia e no Instituto de Pesquisa Scripps. “Estudar no exterior é muito importante, tanto para a formação acadêmica e científica, como para ampliar a experiência de vida”, observa. Foi lá que ele iniciou a pesquisa - que continua desenvolvendo hoje, na UFRJ - em que busca entender como a variação da quantidade de cromossomos pode afetar a formação de neurônios que compõem o cérebro humano.

Depois de concluir os estágios de pós-doutorado nos EUA, Rehen assumiu o cargo de pesquisador associado no laboratório do professor Jerold Chun no Scripps da Califórnia. Em 2005, porém, retornou ao Brasil e começou a induzir a formação de neurônios a partir de células tronco embrionárias e células-tronco de pluripotência induzida (iPS), para estudar

a instabilidade de cromossomos dessas células. “Observamos que, quando a célula é diferenciada em neurônio, ela perde cromossomos”, informa, explicando que seu objetivo é comprovar que a alteração desse número pode, de fato, influenciar o comportamento dessas células.

Ao contrário das células do sangue, nem sempre os neurônios têm 46 cromossomos - alguns têm 45 e outros 47, segundo Rehen. Isso resulta em distintas formas de produzir proteínas e expressar os genes em cada célula do cérebro. “Os neurônios podem ser diferentes entre si em virtude da quantidade específica de cromossomos que possuem. Esse número é intrínseco e ninguém consegue copiar”, ressalta.

Rehen ressalta que toda terapia e todo medicamento surgem da pesquisa básica. “Primeiro é preciso entender, para depois tentar aplicar”, enfatiza o professor. Embora destacando que é muito difícil prever a aplicação de seus estudos, o pesquisador acredita que essa descoberta pode ajudar a explicar a diversidade de comportamentos humanos, mesmo no caso de gêmeos idênticos ou de possíveis clones, além de algumas doenças do cérebro. Ele também sugere que esta análise poderá auxiliar na compreensão de doenças como a esquizofrenia, uma enfermidade altamente complexa e misteriosa. “A variedade de cromossomos dos neurônios é como uma impressão digital, onde a sua quantidade e distribuição independe da herança genética: é única e individual.”

“A variedade de cromossomos dos neurônios é como uma impressão digital: única e individual”

Pioneira no estudo de células-tronco embrionárias humanas, sua equipe publicou o primeiro artigo científico latino-americano utilizando tais células como modelo experimental. Foi orientador da primeira tese de doutorado sobre o assunto defendida no Brasil. Em 2007, ele foi convidado pelo Supremo Tribunal Federal (STF) para participar da primeira audiência pública da história do Brasil, apresentando posição favorável com

relação à utilização de células-tronco embrionárias humanas para pesquisas no país. No mesmo ano, foi indicado para a “Classe 2007” do Fórum Mundial de Ciências da Vida, realizado em Lyon, França.

Por três anos, Rehen foi presidente da Sociedade Brasileira de Neurociências e Comportamento (SBNeC), onde contribuiu para a criação da Medalha Neurociências Brasil, que homenageia pesquisadores pioneiros. Em parceria com a Federação de Sociedades de Biologia Experimental (FeSBE) e SBNeC, realizou três levantamentos nacionais (2004, 2007, 2010) a respeito dos impactos negativos da burocracia sobre a importação de insumos necessários à pesquisa no país. No final de 2010, foi convidado pelo então secretário da Receita Federal do Brasil (RFB) para apresentar propostas próprias sobre como reduzir os problemas de importação de material científico a representantes do Ministério da Saúde, de entidades regulatórias e científicas, em Brasília. Suas sugestões fazem parte do portfólio de medidas a serem adotadas pelo novo ministro da Ciência e Tecnologia.

Colunista do Instituto Ciência Hoje, Rehen é autor de dezenas de textos sobre ciência em revistas e jornais de grande circulação. Desde 2010, integra o comitê regional da Pew Charitable Trust Latin American Program in the Biomedical Sciences. Stevens Rehen é professor titular, diretor adjunto de pesquisa do Instituto de Ciências Biomédicas da UFRJ e coordenador do Laboratório Nacional de Células-Tronco Embrionárias (LaNCE) da UFRJ, onde lidera uma equipe de 30 pessoas entre pesquisadores associados, pós-doutorandos, alunos de doutorado, mestrado, iniciação científica e ensino médio.

Mesmo com tantos compromissos profissionais, Rehen garante que não basta só estudar. “É preciso investir em uma vida saudável para garantir a capacidade intelectual”, ressalta o Acadêmico, que procura destinar os finais de semana para ficar com a filha, Alice, de três anos. Para ele, os momentos lúdicos são essenciais para ampliar a criatividade e enriquecer as pesquisas. Voltar a praticar esportes foi sua resolução dos 40 anos. “Há diversos trabalhos científicos que confirmam a importância da atividade física para se ter uma boa memória”, argumenta.

Honrado por ter sido eleito Membro Afiliado da ABC, Stevens Rehen destaca que a nomeação serviu como incentivo para o desenvolvimento da carreira. “A Academia tem um papel crucial para o progresso da pesquisa brasileira.”

# Região São Paulo | São Paulo Region



Mensagem do Vice-Presidente Regional São Paulo  
Message from the São Paulo Region Vice-President





# Adolpho Melfi

## *Vice-Presidente Regional | Regional Vice-President*



**A** Academia Brasileira de Ciências criou, no ano de 2007, uma nova categoria de Acadêmicos, a de Membros Afiliados, cujo objetivo era o de trazer para o seio da ABC, por um período de cinco anos, jovens pesquisadores portadores de currículos que demonstrassem uma produção científica robusta e de qualidade.

Esta iniciativa inovadora da Academia foi muito bem recebida por toda a nossa comunidade. Após quatro anos da implantação, uma breve avaliação do programa mostrou que a medida foi bastante acertada, apresentando resultados altamente positivos e muito gratificantes.

Na Regional de São Paulo, os cinco indicados do primeiro grupo foram: Alicia Juliana Kowaltowski, Carlos Eduardo Pellegrino Cerri, Cláudio Francisco Tormena, Milton Ferreira de Moraes e Ricardo Ivan Ferreira da Trindade. Todos eles são hoje professores do ensino superior, desenvolvendo carreiras brilhantes em diferentes universidades brasileiras.

Neste ano a Academia Brasileira de Ciências inova mais uma vez, brindando-nos com uma revista anual que traça o perfil dos Membros que, após cinco anos, deixarão a Academia, na qualidade de Afiliados. O lançamento da revista ocorre por ocasião de uma reunião técnico-científica, organizada pelos próprios Acadêmicos Afiliados, que debaterá temas de grande importância para o desenvolvimento científico e tecnológico da nação.

A Academia Brasileira de Ciências merece os parabéns por abrir esta possibilidade para os jovens cientistas do país.

### **Adolpho Melfi**

Vice-Presidente Regional São Paulo  
Universidade de São Paulo  
Departamento de Ciência do Solo  
E-mail: ajmelfi@usp.br

The Brazilian Academy of Sciences created, in 2007, a new category of Academics – the Affiliate Members, whose objective was to bring to the core of ABC, for a period of five years, young researchers who hold curriculums which demonstrate profound production of quality science.

This innovative initiative of the Academy was amply welcomed by our entire community. After four years of its implementation, a brief evaluation of the program proved that this measure was indeed a good one, showing extremely positive and gratifying results.

In the São Paulo Region, the five researchers indicated for the first group were: Alicia Juliana Kowaltowski, Carlos Eduardo Pellegrino Cerri, Cláudio Francisco Tormena, Milton Ferreira de Moraes and Ricardo Ivan Ferreira da Trindade. All of them are today university professors, developing brilliant careers in different Brazilian universities.

This year, the Brazilian Academy of Science innovates yet again, giving us an annual magazine which publishes the profile of the members, who after five years will end their Affiliate position at the Academy. The release of the magazine will be done at a technological – scientific meeting, organized by the Affiliate Members themselves, where they will debate over issues of great importance to the scientific and technological development of the nation.

The Brazilian Academy of Sciences deserves to be congratulated for opening this opportunity to the young scientists of the country.

### **Adolpho Melfi**

Regional Vice-President São Paulo  
University of São Paulo  
Department of Soil Science  
E-mail: ajmelfi@usp.br





# Alicia Juliana Kowaltowski

## Studying mitochondria to comprehend diseases

The daughter of academics - mother was an architect and her father a computer scientist - Alicia Kowaltowski grew up in the Unicamp campus. Her favorite toys were chemistry kits, microscopes and computers.

She actually fell in love for Biological Sciences in middle school, because she had a great biology teacher, which according to her, made a significant difference. She decided to go to the Counselor Antonio Prado Biochemistry Technical State High School, in Campinas, São Paulo, where she was born. Her vocation and increased motivation is due to her laboratory experience in the Technical School. Alicia believes, furthermore, that the division between high school and technical education is a setback.

She wanted to continue in the field, but chose to study medicine at the University of Campinas (Unicamp). Right from the first year, she began an internship abroad, at the International Summer Science Institute for research at the Weizmann Institute in Israel. There, she began an internship in a lab and "fell in love with the subject," as she says. Because she recognizes the importance of this initiative, Alicia organizes, in a program led by Professor Regina P. Markus (IB-USP), the annual selection of students for this program. The funds come from the Group of Friends of the Weizmann Institute of Brazil.

The researcher works with mitochondria and energy metabolism. "Mitochondria are the energy source of the cell, they are like batteries, chemical reactions occur inside that create a positive and a negative pole, just as in batteries, and this is what is used as a source of cellular energy." She clarifies that the mitochondria is central and very important in the functioning of a cell. "If it does not work correctly, the cell dies. Even if it is functioning properly, it has the power to kill the cell", declares the scientist.

The mitochondria are linked to many different illnesses and various processes of energy regulation in the cell. A process known is which they are involved in is the generation of free radicals. "During the process of power generation, a small part of the process generates 'errors', producing free radicals that are connected to aging, cell damage and so on. "There are many uses for what we study, which is the energetic metabolism. Because of my education, I end up working a lot in the medical field, but this can also be used in other areas", explains Alicia.

After completing her Ph.D. with the Academic Anibal E. Vercesi, at Unicamp, Alicia started a post

doctoral at the Oregon Graduate Institute in the United States, with a grant from the National Institutes of Science. There, she developed a research on mitochondrial potassium channels. In 2004, the scientist, who also is a member of CNPq research productivity at level 1B, earned a Teaching Habilitation from USP, with a thesis entitled "Mitochondria Participation in the Cell Viability Regulation."

Working since August 2000 as a professor at the University of São Paulo (USP), Alicia says that very good students are drawn to the university. "I have excellent students at postgraduate level," she says. Her Mitochondrial Bioenergetics Laboratory also invests in undergraduate research, technical training and post doctorates. The researcher is involved in a number of projects at the University and since 2003, is a member of the Ethics Committee on Animal Care and Use.

Presently, her group is committed to researching two applications of energetic metabolism. One is how to protect the heart against heart attack. "There are various processes involved in mitochondrial injuries caused by a stroke, including the generation of free radicals, and our goal is to understand them better, to interfere and manage these data", the scholar states.

**"If we provoke a short-circuit in the mitochondria, which is like a battery, we are able to increase the lifespan in both yeast and in mice"**

The other area where the group is active is in the study of aging, focusing on the role of energetic metabolism and free radicals in this process. They observe a variety of situations, from what occurs in yeast to what occurs in mice. "What we've seen thus far is that, if the use of energy is slightly diminished, as if we provoked a short-circuit in this battery which is the mitochondria, we are able to increase the lifespan in both yeast and in mice, because these short circuits reduce the generation of free radicals. It's a new study in which we have been investing a lot, because it is an important lab discovery", concludes Alicia. The group has also been investing in understanding how various diets, both abundant and limited in calories, interfere with the energetic metabolism and aging.

Alicia is also part of the Redoxoma National Institute of Science and Technology, managed by the Academic Othmar Augusto. She says there are 25 research groups all over Brazil who joined, trying to establish a multicenter study to better understand the role of free radicals in Biology. "We are a network of conversation between groups of Brazilian free radicals, in order to develop significant research with main goals. One is to develop better antioxidants strategies and the other is to develop biomarkers. These are two problems in the area that must be solved".

Regarding her indication as an Affiliate Member of the Brazilian Academy of Sciences, she said she was surprised and found it very interesting, particularly for the opportunity to interact with first class researchers from other areas. Alicia has won over 20 awards and titles, along with many students that she supervised. Several of the honors came after she became a member of the ABC, as the SBBq Award given to the student Erich B. Tahara by the Brazilian Society of Biochemistry and Molecular Biology; the winning of the Young Scientist Program from the International Union for Biochemistry and Molecular Biology, by the student Graciele A. Oliveira; and the Travel Award to the student Fernanda M. Cerqueira, awarded by the Society for Free Radical Biology and Medicine.

# Alicia Juliana Kowaltowski

## Estudando as mitocôndrias para compreender doenças

Filha de professores universitários - mãe arquiteta e pai cientista da computação - Alicia Kowaltowski cresceu no campus da Unicamp. Seus brinquedos prediletos eram kits de Química, microscópios e computadores.

Mas apaixonou-se realmente por Ciências Biológicas no ginásio, porque tinha um professor de Biologia fantástico - o que, segundo ela, fez muita diferença. Decidiu então fazer o ensino médio técnico em Bioquímica, na Escola Técnica Estadual Conselheiro Antonio Prado, em Campinas, no interior de São Paulo, onde nasceu. Ela atribui a essa experiência nos laboratórios do colégio técnico um passo grande para despertar sua vocação e aumentar sua motivação. Alicia considera, aliás, que a separação entre o ensino médio e o ensino técnico é um retrocesso.

Querida continuar na área, mas optou por cursar Medicina na Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Logo no primeiro ano, foi fazer um estágio no exterior, o International Summer Science Institute do Instituto Weizmann para pesquisa, em Israel. Lá, começou a estagiar em um laboratório e "se apaixonou pela bancada", como ela diz. Por reconhecer a importância dessa iniciativa, Alicia organiza, em iniciativa liderada pela professora Regina P. Markus (IB-USP), a seleção anual de estudantes para esse programa. Os recursos vêm do Grupo de Amigos do Instituto Weizmann do Brasil.

A pesquisadora trabalha com mitocôndrias e metabolismo energético. "As mitocôndrias são a fonte de energia da célula; são como baterias: ocorrem reações químicas lá dentro que geram um pólo negativo e um positivo, exatamente como nas baterias, e é isso que é usado como fonte de energia celular." Ela explica que a mitocôndria é central e muito importante no funcionamento de uma célula. "Se ela não funcionar direito, a célula morre. Mesmo se ela estiver funcionando direito, tem o poder de matar a célula", destaca a cientista.

As mitocôndrias estão ligadas a muitas doenças diferentes e a diversos processos de regulação da energia na célula. Um processo conhecido em que elas estão envolvidas é na geração de radicais livres. "Durante o processo de geração de energia, uma pequena parte do processo gera 'erros', produzindo os radicais livres, que estão ligados ao envelhecimento, lesões celulares etc. "Existem várias aplicações para o que estudamos, que é o metabolismo energético. Pela minha formação, eu acabo trabalhando muito com aplicações médicas,

mas isso também pode ser usado em outras áreas", explica Alicia.

Após concluir o doutoramento com o Acadêmico Anibal E. Vercesi, na Unicamp, Alicia fez um pós-doutorado no Oregon Graduate Institute, nos Estados Unidos, sendo bolsista dos National Institutes of Science. Lá, ela desenvolveu a pesquisa sobre canais de potássio mitocondriais. Já no ano de 2004, a cientista, que também é bolsista de produtividade em pesquisa do CNPq em nível 1B, obteve o título de livre-docência pela USP com a tese "Participação da Mitocôndria na Regulação da Viabilidade Celular."

Atuando desde agosto de 2000 como professora da Universidade de São Paulo (USP), Alicia conta que para lá são atraídos estudantes muito bons. "Tenho alunos excelentes em nível de pós-graduação", conta. Seu Laboratório de Bioenergética Mitocondrial também investe na iniciação científica, treinamento técnico e de pós-doutores. A pesquisadora está envolvida em diversos projetos de pesquisa na universidade e, desde 2003, é membro da Comissão de Ética em Cuidado e Uso Animal.

No momento, seu grupo está se dedicando a pesquisas em duas aplicações do metabolismo energético. Uma é como proteger o coração contra infarto. "Existem vários processos mitocondriais envolvidos na lesão causada pelo infarto, incluindo a geração de radicais livres, e nosso objetivo é entendê-los, para melhor interferir e controlar esses dados", observa a Acadêmica.

"Provocando curto-circuito na mitocôndria, que é como uma bateria, aumentamos o tempo de vida de leveduras e camundongos"

A outra área em que o grupo está atuando é no estudo do envelhecimento, focando no papel do metabolismo energético e radicais livres neste processo. Observam desde o que ocorre em leveduras até o que ocorre em camundongos. "O que vimos até agora é que, se diminuimos um pouquinho o aproveitamento de energia, como se provocássemos

um curto-circuito nessa bateria que é a mitocôndria, conseguimos aumentar o tempo de vida, tanto na levedura como no camundongo, porque esses curtos-circuitos diminuem a geração de radicais livres. É um estudo novo, no qual temos investido bastante, porque é um achado importante do laboratório", conclui Alicia. O grupo também tem investido em compreender como diferentes dietas, tanto restritas quanto abundantes em calorias, interferem no metabolismo energético e envelhecimento.

Alicia também faz parte do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia Redoxoma, gerenciado pela Acadêmica Ohara Augusto. Ela conta que são 25 grupos de pesquisa pelo Brasil inteiro que se juntaram, tentando fazer um trabalho multicêntrico, para entender melhor o papel dos radicais livres na Biologia. "Somos uma rede de conversa entre os grupos de radicais livres brasileiros, para que se desenvolva pesquisa relevante e para que se tenha objetivos centrais. Um deles é desenvolver estratégias antioxidantes melhores e outro é desenvolver biomarcadores. São dois problemas da área que precisam ser resolvidos."

Quanto à indicação para Membro Afiliado da Academia Brasileira de Ciências, ela disse que se surpreendeu e que achou muito interessante, especialmente pela oportunidade de interagir com pesquisadores de primeira linha de outras áreas. Alicia já conquistou mais de 20 prêmios e títulos, muitos deles junto com os alunos que orientou. Várias das homenagens ocorreram após ela se tornar membro da ABC, como o Prêmio SBBq dado ao estudante Erich B. Tahara pela Sociedade Brasileira de Bioquímica e Biologia Molecular; a conquista do Young Scientist Program, da International Union for Biochemistry and Molecular Biology, para a aluna Graciele A. Oliveira; e o Travel Award para a estudante Fernanda M. Cerqueira, concedido pela Society for Free Radical Biology and Medicine.



# Carlos Eduardo Pellegrino Cerri

## How does agricultural expansion alter the quantity and the quality of the soils organic matter?

Carlos Eduardo Pellegrino Cerri's maternal grandfather graduated from the Agriculture College of Luiz de Queiroz (ESALQ / USP), where he worked all his life as a chemistry professor. His mother graduated from the same school in Home Economics. His father – the Academic Carlos Clemente Cerri – graduated in Agricultural Engineering, and works at the Nuclear Energy Center (CENA-USP). Following the family tradition, Carlos Eduardo and his younger brother, Domingos Guilherme, studied at Esalq and also became agronomists.

However, before that, they played a great deal of soccer with their friends and had a solid schooling in Don Bosco School in Piracicaba. In addition, Cerri fondly remembers that their parents received well and helped take care of all the animals that the brothers took home – dogs, horses, aquarium fish, rabbits, hamsters, parakeets, canaries, quails, guinea pigs, turtle, chickens and ducks. "My childhood was very happy", recalls Cerri.

In school, Carlos Eduardo's favorite subject was Science and then Biology. He was an average to good student, in his own assessment. He actually stood out only in the experiments and credits his interest in science directly to his father. "Although he never suggested that I follow his career, he was always a brilliant professional, with whom I had and still have the opportunity to interrelate with and he is a model that I try to follow in the constant pursuit for improvement."

And Cerri has been successful in this quest. Since the third year of college, when he became interested in Soil Science, it was clear to him his option of research and he did undergraduate research with grants from FAPESP and USP, committed to the study of soils in the Piracicaba river basin. "During that period I started presenting papers in conferences which led me to the leading researchers in the area", says the Scholar.

He got a masters degree in Soil Science and Plant Nutrition at Esalq, continuing his research related to soil erosion, but now used geoprocessing techniques. "With the combination of remote sensing and GIS [Geographic Information System] to the more conventional techniques, I was able to identify the opportunity to extract, in agreement with scientific rigidity, processes that were occurring in local soil level to regional soil level. This permitted me to develop a holistic system of soil loss and deposition in a large basin in the state of Sao Paulo", says Cerri. During this period, he received the

scientific merit award for post graduates from USP. The following year, he became a trainee at the Center for Mapping at Ohio State University in the U.S., where he learned other geospatial technologies. The master thesis results were synthesized in a scientific article, published in the journal Mapping Science and Remote Sensing.

In 1999, he started his P.h.D. at the Division of Tropical Ecosystem Functioning of CENA-USP, developing a thesis entitled "Spatial and temporal variability of soil carbon in the conversion of forest to pasture in western Amazonia (Rondônia). At this stage he started to use mathematical models and geostatistics, which he learned while working for three months with researchers from the Soil Science Department at the Rothamsted Research Station in England. There he learned to use the RothC model. He then developed an experimental low productivity pasture recovery, a significant part of a FAPESP thematic project.

He then obtained a scholarship from CAPES in 2002 and spent the year at the Natural Resource Ecology Laboratory at Colorado State University, in the USA. "I went to learn how to use the Century Ecosystem Model, considered one of the most important simulation models available today, with the creators of the model," said Cerri. The results obtained in this research were divided into five scientific articles published in major international magazines and have important implications, for example, in CO<sub>2</sub> emissions from the land use change, necessary for the Brazilian national inventory of greenhouse gases.

Currently, Cerri analyzes the alterations in the quantity and quality of soil organic matter, a result of decades of agricultural expansion. Additionally, he makes mathematical simulations involving future scenarios, which result in useful information for decision making on public policies regarding global climate change. "The results of applying these models permit us to estimate changes in carbon stocks and soil nitrogen incorporating the current settings, retrospective and prospective changes in land use", said Cerri.

The ABC Affiliate Member title, to Carlos Eduardo Cerri, meant recognition. He attended the last three conferences organized by the Academy, where he had the opportunity to discuss science with researchers from Brazil, Latin America and the Caribbean. In his opinion, the interaction between young scientists and those that are more experienced gives birth to new ideas. "It also encourages dialogue to direct the paths

of advancement of science in Brazil and in the world." He added, mentioning that, because of ABC, he had the opportunity to partake in various international events, especially the Annual Meeting of the New Champions, in World Economic Forum, held in 2010 in China.

Cerri is an enthusiast in the Agricultural Sciences and feels it is important to motivate young people to embrace careers in this area. "Brazil is a country that has the greatest growth opportunity and possibility in the agricultural sector, due to the global demand for food and the availability of technical training the country has achieved today", he says. He highlights the great demand for professionals in environmental planning. "We search for specialists able to rationally use agricultural areas, in a manner that does not interfere with the environment", says the researcher. He also points out the search for independent professionals who act as consultants, guiding producers in the purchase and maintenance of equipments. "The agronomist is involved in all the stages of agribusiness", states the Scholar.

In his area, what motivates him the most is believe that the results in researches in which he is involved can bring direct benefits to the much-desired agricultural sustainability. "Today we need to increase food, fiber and bioenergy production to meet the ever growing demand. The challenge is to conciliate such an increase in agribusiness products with the lowest possible environmental impacts without harming socioeconomic relations."

# Carlos Eduardo Pellegrino Cerri

## Como a expansão agrícola altera a quantidade e qualidade da matéria orgânica do solo?

O avô materno de Carlos Eduardo Pellegrino Cerri formou-se na Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq/USP), onde trabalhou por toda a vida como professor do Departamento de Química. A mãe formou-se na mesma escola, em Economia Doméstica. O pai – o Acadêmico Carlos Clemente Cerri – formou-se lá, em Engenharia Agrônoma, e trabalha no Centro de Energia Nuclear (Cena-USP). Seguindo a tradição da família, Carlos Eduardo e seu irmão mais novo, Domingos, estudaram na Esalq e tornaram-se também engenheiros agrônomos.

Antes disso, porém, jogaram muito futebol com os amigos e tiveram sólida formação escolar no Colégio Dom Bosco, em Piracicaba. Além disso, Cerri lembra com carinho que os pais recebiam bem e ajudavam a cuidar de todos os animais que os irmãos levavam para casa – cães, cavalos, peixes de aquário, coelhos, hamsters, periquitos, canários do reino, codornas, porcos da Índia, tartaruga, galinhas e marrecos. “Minha infância foi muito feliz”, recorda Cerri.

No colégio, Carlos Eduardo preferia Ciências e, depois, Biologia. Era um aluno de mediano para bom, em sua avaliação. Só se destacava realmente nos experimentos e credita seu interesse pela ciência diretamente ao pai. “Embora ele nunca tenha sugerido que eu seguisse a carreira ou me induzido para isso, ele sempre foi um profissional brilhante, com quem tive e tenho a oportunidade de conviver e um modelo que procuro seguir, na busca incessante pelo aperfeiçoamento.”

E Cerri vem obtendo sucesso nessa busca. Desde o terceiro ano da faculdade, quando se interessou pela Ciência do Solo, já tinha clara sua opção pela pesquisa e fez iniciação científica, com bolsas da Fapesp e da USP, voltada para o estudo dos solos da bacia do rio Piracicaba. “Já comecei a apresentar trabalhos em congressos naquela época, o que me aproximou de pesquisadores renomados da área”, conta o Acadêmico.

Cursou o mestrado em Solos e Nutrição de Plantas na Esalq, dando continuidade à pesquisa relacionada aos processos erosivos do solo, mas passando a utilizar técnicas de geoprocessamento. “Com a associação do sensoriamento remoto e do SIG [Sistema de Informação Geográfica] às técnicas mais convencionais, identifiquei a possibilidade de extrapolar, de acordo com o rigor científico, processos que ocorrem no solo em escala local para o nível regional. Isso me permitiu desenvolver uma visão holística do sistema de perda de solo e sua

deposição em uma bacia hidrográfica de grande porte no estado de São Paulo”, relata Cerri. Nesse período, recebeu o prêmio de mérito científico para pós-graduandos da USP. No ano seguinte, realizou estágio no Center for Mapping da Ohio State University nos EUA, onde aprendeu outras técnicas de geoprocessamento. Os resultados da dissertação de mestrado foram sintetizados em um artigo científico, publicado na revista “Mapping Science and Remote Sensing”.

Em 1999, iniciou o doutoramento na Divisão de Funcionamento de Ecossistemas Tropicais do Cena-USP, desenvolvendo a tese intitulada “Variabilidade espacial e temporal do carbono do solo na conversão de floresta em pastagens na Amazônia Ocidental (Rondônia)”. Nessa fase, passou a utilizar modelagem matemática e geoestatística, tendo trabalhado com pesquisadores do Soil Science Department da Rothamsted Research Station, na Inglaterra, durante três meses, aprendendo a usar o modelo Roth-C. Desenvolveu então um experimento de recuperação de pastagem de baixa produtividade, parte importante de um projeto temático da Fapesp.

Obteve, em seguida, uma bolsa-sanduíche da Capes e passou o ano de 2002 no Natural Resource Ecology Laboratory da Colorado State University, nos EUA. “Fui aprender a usar o Century Ecosystem Model, considerado o principal modelo de simulação existente atualmente, com os próprios criadores do modelo”, destacou Cerri. Os resultados obtidos nestas pesquisas foram reunidos em cinco artigos científicos, publicados em grandes revistas internacionais e têm implicações importantes, por exemplo, nos cálculos de emissões de CO<sub>2</sub> oriundas da mudança de uso da terra, necessários para a elaboração do inventário nacional brasileiro dos gases de efeito estufa.

Atualmente, Cerri analisa as alterações na quantidade e qualidade da matéria orgânica do solo decorridas da expansão agrícola das últimas décadas. Em complemento, faz simulações matemáticas envolvendo cenários futuros, que originam informações úteis para a tomada de decisão sobre políticas públicas relativas às mudanças climáticas globais. “Os resultados da aplicação desses modelos possibilitam estimar as alterações dos estoques de carbono e nitrogênio do solo contemplando os cenários atual, retrospectivo e prospectivo de mudanças do uso da terra”, explica Cerri.

O título de Membro Afiliado da ABC, para Carlos Eduardo Cerri, significou reconhecimento. Participou das três últimas conferências organizadas pela Academia, nas quais teve oportunidade de discutir ciência com pesquisadores do Brasil, da América Latina e do Caribe. A seu ver, a interação entre os cientistas mais jovens com os mais experientes propicia o nascimento de novas ideias. “Também estimula o diálogo para direcionarmos os caminhos do avanço da ciência do Brasil e no mundo”, completou, contando que, através da ABC, teve oportunidade de participar de vários eventos internacionais, com destaque para o Annual Meeting of the New Champions, dentro do World Economic Forum, realizados em 2010, na China.

Cerri é um entusiasta da área das Ciências Agrárias e acha importante motivar jovens para que abracem carreiras nesse campo. “O Brasil é um dos países que apresenta maior oportunidade e possibilidade de crescimento no segmento agrícola, em função da demanda mundial por alimentos e pela disponibilidade de área e capacitação técnica que o país hoje atingiu”, destaca. Ele ressalta a grande procura por profissionais na área de planejamento ambiental. “Procuram-se cada vez mais especialistas capazes de utilizar as áreas agrícolas com racionalidade, de forma a não interferir no meio ambiente”, informa o pesquisador. Também aponta a procura por profissionais autônomos que atuem como consultores, orientando o produtor na compra e na manutenção de equipamentos. “O engenheiro agrônomo se envolve com todas as etapas dos agronegócios”, afirma o Acadêmico.

Na sua área de atuação, o que mais o motiva é acreditar que os resultados das pesquisas nas quais está envolvido podem trazer benefícios diretos para a tão almejada sustentabilidade agrícola. “Precisamos hoje aumentar a produção de alimentos, fibras e bioenergia para atender à demanda crescente. O desafio é conciliar tal aumento dos produtos do agronegócio com os menores impactos ambientais possíveis, sem prejudicar as relações socioeconômicas.”





# Cláudio Francisco Tormena

## Magnetic resonance imaging to study the stability of atoms in molecules

Cláudio Tormena's childhood, the youngest of eight children, happened in a small and quiet town in the interior of Parana, called Paraiso do Norte. His father was a farmer and his mother, who died when he was only six years old, was a homemaker. "When I began my studies, my sister and my brothers were the ones who helped me", says the scientist. "But the best advice I heard from my father was: 'study, my son, knowledge does not take up space and it is the only thing that nobody can take away from you'".

Tormena always enjoyed playing with different color stones, so he mixed their powder to see what happened. "It was like 'primitive alchemy', even without knowing what it was, I liked Chemistry." He says that in addition to science, he also liked history in High School. According to the researcher, the curiosity he had to understand how things worked was what flickered his interest in science. "I always liked to dismantle and assemble my toys. I also think that my chemistry and biology teachers were the people who indirectly influenced me into choosing Science."

Among his siblings, he was the only one to go to college. Tormena graduated in Chemistry from the State University of Maringá (UEM) in 1994, and during the graduation, he had a scientific initiation scholarship. "It was a very good and productive period because of the fact that it is such a small department [the Department of Chemistry], I always had a close relationship with my teachers, which sparked my interest in the academic career", he says. He decided to start his master's and doctorate degrees when he had the chance to be present at a theory and applications Nuclear Magnetic Resonance (NMR) course during chemistry week at UEM in 1994.

He began his Masters in 1995 under Roberto Rittner supervision and went straight for a doctorate in Chemistry at UNICAMP in 1996. Until his conclusion, many things happened: in 1998, Tormena was awarded a sandwich scholarship from CNPq, to spend six months in professor R. J. Abraham's laboratory at the University of Liverpool in England. In 1999, his request for a post-P.h.D. scholarship which was approved by FAPESP and in 2000, the researcher began his internship in Academic Roberto Rittner's laboratory at the Chemistry Institute of UNICAMP. Nowadays, he considers his two mentors very important people in his professional career. Between 2009 and 2010, he finished another postdoctoral at the University of Manchester, also in England.

Today, as a UNICAMP lecturer, Tormena coordinates a research group on the conformational stability of organic molecules. The work's main aim is to understand why a certain molecule prefers to "accommodate" the atoms in a certain three-dimensional arrangement and not in another. "The three-dimensional arrangement of molecules is the cause responsible for the action of a drug or the activity of a protein. The change of the three-dimensional arrangement of atoms can lead to inactivity of a protein", he explains. The group targets the study of small molecules, called molecular models. "If we know the factors accountable for the stability of a disposition of atoms in model systems, we can extrapolate these studies to bigger molecular systems."

To perform this kind of study, the group uses experimental measures by making use of NMR spectroscopy, extensively known due to its application in medical diagnostic by imaging (MRI). "The fundamental principles of MRI and NMR in solution are identical; the difference is the nature of the sample: while in MRI, the sample is a patient, in our case, the sample used is the target molecule of our study, dissolved in a specific solvent", said Tormena.

My passion is mainly due to the possibility of 'spying' on molecules and understanding how they behave"

The chemist explains that the group uses a specific property among those that can be obtained in solution by NMR. "Through the experimental measure of this parameter, it is possible to determine the behavior of the chemical bonds and quickly and reliably investigate how the density distribution in the molecule or part of it is achieved", states Tormena.

The Academic points out that, to know how this property manifests itself in more complex molecules, one must comprehend how it occurs in a simpler system and then incorporate the knowledge to a more complex system. "The distribution of electron density on the molecule is the main factor that makes it choose to take on a certain spatial arrangement over another."

Since 2008, Tormena is a member of the editorial board of the Arkivoc journal, and is reviewer for

periodical as the Quimica Nova, Journal of the Brazilian Chemical Society and Magnetic Resonance in Chemistry. In 2003 he was awarded the prize for best paper presented at the IX NMR User Meeting, at the Users of Magnetic Resonance Association.

Up to August 2011, he guided three doctoral students, four masters and three undergraduates, and has published 93 papers. His nomination in 2007 for the ABC Affiliate Member represented, for Claudio Tormena, recognition of his work which is still in the beginning and has much to grow. "This nomination brings me the benefit of expanding basic knowledge, because without a scientific basis there is no technological development". He believes he can contribute to the ABC by transferring the knowledge produced in his laboratory, which can be used by other groups.

Claudio Tormena considers science the driving force for the evolution of mankind, since the results are used for the common good and not for human greed. "Without scientific basis, there is no technological development," he pronounces. In his work field, the spell is mainly due to "the possibility of 'spying' molecules and understanding how they behave", he reveals. Since, according to Tormena, a scientist main characteristic is curiosity. "Nothing in nature happens by chance, everything has a reason."

# Cláudio Francisco Tormena

## Ressonância magnética para estudar a estabilidade dos átomos nas moléculas

A infância de Claudio Tormena, caçula de oito irmãos, se passou em uma pequena e pacata cidade do interior do Paraná, chamada Paraíso do Norte. Seu pai era lavrador e sua mãe, que faleceu quando ele tinha apenas seis anos, era dona de casa. “Quando iniciei os estudos, minha irmã e meus irmãos é que me auxiliaram”, conta o cientista. “Porém, o melhor conselho eu ouvi de meu pai: ‘estude, meu filho, sabedoria não ocupa espaço e é o único bem que ninguém pode lhe tomar.’”

Tormena sempre gostou de brincar com pedras de diferentes cores e misturava o pó delas para ver o que acontecia. “Era como uma ‘alquimia primitiva’. Mesmo sem saber o que era, eu já gostava de Química”. Ele conta que, além de Ciências, também gostava de História na época do colégio. Segundo o pesquisador, a curiosidade por entender como as coisas funcionavam foi o que despertou seu interesse pela área científica. “Sempre gostei de desmontar e montar meus brinquedos. Também acho que meus professores de Química e Biologia foram as pessoas que, indiretamente, me influenciaram na escolha pela ciência.”

Único entre seus irmãos a fazer faculdade, Tormena graduou-se em Química pela Universidade Estadual de Maringá (UEM) entre 1990 e 1994 e, durante o curso, foi bolsista de iniciação científica. “Foi um período muito bom e frutífero pois, por se tratar de um departamento pequeno [o Departamento de Química], sempre tive um contato estreito com os docentes, o que despertou meu interesse pela vida acadêmica”, revela. Ele decidiu fazer mestrado e doutorado quando teve a oportunidade de assistir a um curso sobre teoria e aplicações da Ressonância Magnética Nuclear (RMN), durante a semana de Química da UEM, em 1994.

Começou o mestrado em 1995 e passou direto para o doutorado em Química, na Unicamp, em 1996. Até a conclusão, muitas coisas aconteceram: em 1998, Tormena foi contemplado com uma bolsa de doutorado-sanduíche do CNPq, para ficar seis meses no laboratório do professor R. J. Abraham, na Universidade de Liverpool, na Inglaterra. Em 1999, sua solicitação de bolsa de pós-doutorado foi aprovada pela Fapesp e, em 2000, o pesquisador iniciou seu estágio no laboratório do Acadêmico Roberto Rittner, no Instituto de Química da Unicamp. Atualmente, ele considera seus dois orientadores pessoas muito importantes na sua trajetória profissional. Entre 2009 e 2010,

realizou outro pós-doutorado, na Universidade de Manchester, também na Inglaterra.

Hoje professor da Unicamp, Tormena coordena um grupo de pesquisa sobre a estabilidade conformacional de moléculas orgânicas. O trabalho tem como objetivo principal entender por que determinada molécula prefere “acomodar” os átomos em um certo arranjo tridimensional e não em outro. “O arranjo tridimensional das moléculas é o fator responsável pela ação de um fármaco ou mesmo pela atividade de uma proteína. A mudança do arranjo tridimensional dos átomos pode levar à inatividade de uma proteína”, explica o cientista. O grupo tem como alvo o estudo das moléculas pequenas, chamadas de moléculas-modelo. “Conhecendo os fatores responsáveis pela estabilidade de um arranjo dos átomos em sistemas modelos, podemos extrapolar esses estudos para sistemas moleculares maiores”.

Para realizar esse tipo de estudo, o grupo utiliza medidas experimentais, fazendo uso da técnica de RMN, amplamente conhecida devido à sua aplicação médica no diagnóstico por imagem. “Os princípios fundamentais da técnica de RMN por imagem e desta em solução são idênticos, o que muda é o tipo de amostra: enquanto no diagnóstico por imagem, a amostra é o paciente, no nosso caso, a amostra utilizada é a molécula-alvo do nosso estudo, dissolvida em um determinado solvente”, esclarece Tormena.

“Meu encantamento é a possibilidade de ‘espiar’ as moléculas e entender como elas se comportam”

O químico explica que o grupo se utiliza de uma determinada propriedade dentre as que podem ser obtidas pela RMN em solução. “Através da medida experimental desse parâmetro, consegue-se estabelecer o comportamento das ligações químicas e determinar, de forma rápida e confiável, como se distribui a densidade eletrônica na molécula ou em parte dela”, diz Tormena.

O Acadêmico acentua que, para conhecer como essa propriedade se manifesta em moléculas mais complexas, é preciso entender como ela ocorre em um sistema mais simples para, depois, transpor o

conhecimento para um sistema mais complexo. “A distribuição da densidade eletrônica sobre a molécula é o fator principal para que esta opte por adotar um arranjo espacial em detrimento de outro.”

Desde 2008, Tormena é membro de corpo editorial do periódico “Arkivoc”, além de ser revisor de periódicos como o “Química Nova”, “Journal of the Brazilian Chemical Society” e “Magnetic Resonance in Chemistry”. Em 2003, foi agraciado com o prêmio de melhor trabalho apresentado no IX Encontro de Usuários de RMN, na Associação de Usuários de Ressonância Magnética.

Até agosto de 2011, tinha orientado três alunos de doutorado, quatro de mestrado e três de iniciação científica, além de ter publicado 93 trabalhos. Ter sido indicado em 2007 para Membro Afiliado da ABC representou, para Cláudio Tormena, um reconhecimento pelo seu trabalho que, ainda no início, tem muito a crescer. “Essa indicação me traz como benefício a ampliação do conhecimento básico, pois sem a base científica, não existe desenvolvimento tecnológico”. Ele acredita que possa contribuir para a ABC através da transmissão do conhecimento gerado em seu laboratório, para que o mesmo seja utilizado por outros grupos.

Cláudio Tormena acredita que a ciência seja a força motriz para a evolução da humanidade, desde que os resultados sejam utilizados para o bem comum e não para a ganância do ser humano. Na sua área, seu encantamento é principalmente pela “possibilidade de ‘espiar’ as moléculas e entender como elas se comportam”, revela. Até porque, para Tormena, a principal característica de um cientista é a curiosidade. “Nada na natureza ocorre por acaso, tudo tem um porquê”.



# Milton Ferreira de Moraes

**More nutritious agricultural products for man and for animal."**

Born in 1978, in the interior of the state of Goiás, Milton Ferreira de Moraes moved at the age of two with his parents, to a farm which belonged to his maternal grandparents, in Mato Grosso. His father worked as a tractor driver in rural properties and his mother worked at home as a seamstress. When he was eight years old, his parents moved to the town in order for Milton to study. He spent his holidays at the farm, where he liked to help his uncles and grandparents with their small rice and corn plantations in stump fields, already arousing his interest for the agronomic career.

At school, he liked Mathematics, Chemistry and Biology the most. Influenced by a neighbor, he studied technical High School in an agricultural school, in the municipality of Cuiabá also in Mato Grosso. "It was there that my passion for science had born, despite the director of the school insisting that we all follow technical careers".

The contact with the areas related to soils and plant nutrition occurred in the classes of fertilizer management in the horticulture class, in his first year of his technical high school, in which they used the book "ABC of Fertilization", written by professor Eurípedes Malavolta (formerly full member). Due to his elevated academic performance in the agricultural school, he was selected to study Agronomy at the Escuela de Agricultura de la Región Tropical Húmeda (EARTH), in Costa Rica, Central America - but he didn't go, because he didn't have sufficient financial resources to pay for the school which was a private institution. "For me it was very frustrating, since it killed the dream I had been pursuing for three years. On the other hand it was a lesson in life", recalls Milton. He still remembers the words of consolation expressed by professor Josias Conceição da Silva: "Don't worry, you will still have several other opportunities as long as you continue with great dedication. In any line of activity, remember, you need to be unique".

Milton concluded Agronomy at the Federal University of Goiás (UFG), was a scholarship student in scientific initiation of the Institutional Program of Scientific Initiation Scholarships (PIBIC) of the National Council of Scientific and Technological Development (CNPq), under the guidance of professor Huberto José Kliemann. He did internships during his school holidays at Embrapa Rice and Beans (Goiania-GO), and at the Center for Nuclear Energy in Agriculture of the University of São Paulo (CENA - USP), in Piracicaba, in the interior of São Paulo.

In 1997, he started his Agronomy course at the Federal University of Mato Grosso (UFMT), where he studied for three semesters. As a Member of the Academic Center, he traveled to Goiânia and found, at the Federal University of Goiás (UFG), the same course, yet with a superior infrastructure. "In order to be allowed to transfer, I took tests on knowledge of agronomy, competing with 13 other candidates, and I got one of the two positions available", says Milton Moraes.

Up until his third year of university, Moraes aimed at working in the area of informatics for agriculture and became involved mainly in technical activities. He was the founding member, marketing director and president of Agro Junior UFG - a Junior Enterprise linked to the Federal University of Goiás. "We founded our junior enterprise in Goiânia, following visits to junior enterprise in São Paulo, especially the ESALQ Junior, from USP", tells us the scientist.

**"A scientist needs curiosity, patience, dedication and the desire to contribute somehow towards the development of society"**

But in 2001, during an internship at Embrapa Agriculture Informatics, located in Campinas, in the interior of the state of São Paulo, Moraes evaluated that he would not feel accomplished in the area of informatics for agriculture. As he was doing an internship supervised by a researcher from the field of Soil Fertility, he became fascinated by the use of electronic tools in the study of the plant responses to the addition of nutrients to the soil. Upon his return to Goiás, he did an internship in the area of Mineral Nutrition of Plants and Fertilization at Embrapa Rice and Beans and immediately after, got a scientific initiation scholarship from CNPq. "That was when I really started working in the area of Soil Science. Since then, the books on soils and plant nutrition have become my highest consumer good".

He did a course completion internship at CENA/USP and later his master's degree at the Agronomic Institute of Campinas (IAC), under the guidance of Dr. Heitor Cantarella, where he acquired a solid knowledge in soil fertility and fertilization. He obtained the doctor degree in Science at CENA/USP, under the guidance of professor Eurípedes Malavolta and with a

sandwich internship in the Cornell University / Robert W. Holley Center for Agriculture and Health, in the USA. During this period, he advanced his knowledge in the area of micronutrients and mineral nutrition of plants, aside from attaining fluency in English. Upon his return, he studies a post doctoral at ESALQ-USP, under the supervision of the Academic professor Ricardo Antunes de Azevedo.

Currently, Milton Moraes is adjunct professor at Federal University of Paraná (UFPR) and works in two lines of research. One is about biofortification, which deals with the selection of plants (plant breeding) and crop management practices capable of increasing the content of vitamins and minerals in the edible parts of plants, aiming towards making agricultural products more nutritious for men and animals. In his second line of research, about the nutrient management and plant nutrition, the Academic is developing a research on the environmental impacts and nutrient use efficiency from fertilizers by soybean, corn, wheat and other crops.

He believes that the greatest benefit of being elected an Affiliate Member of ABC was the possibility of interacting with colleagues from several areas, who work today at the frontier of knowledge. It is also of extreme value to him, his coexistence with Full Members. "I would like to publish, together with ABC, something of a scientific didactic nature in my area of expertise, to assist in the training and encouragement of our students for the scientific career".

The researcher is delighted with the transforming capacity of science. "The Plant Breeding for example, allows for an increase of food production capable of sustaining the unstoppable growth in population, in other words, a growth that guarantees no more hunger in the world". To the young people interested in Science, Milton Moraes recommends a choice that really comes from "the heart". "In order to become a scientist one needs curiosity, patience, dedication and the desire to contribute somehow towards the development of society".

# Milton Ferreira de Moraes

## Produtos agrícolas mais nutritivos para o homem e o animal

Nascido em 1978, no interior do estado de Goiás, Milton Ferreira de Moraes mudou-se aos dois anos, com os pais, para uma fazenda de propriedade dos avós maternos, no Mato Grosso. O pai trabalhava como tratorista em propriedades rurais e a mãe trabalhava em casa, como costureira. Quando ele tinha oito anos, os pais se mudaram para a cidade, para que Milton pudesse estudar. Passava as férias na fazenda, onde gostava de ajudar os tios e avós nas suas pequenas plantações de milho e arroz em roças de toco, já despertando para a carreira agrônoma.

Na escola, gostava mais de Matemática, Química e Biologia. Por influência de um vizinho, cursou o ensino médio técnico em uma escola agrícola, no município de Cuiabá também no Mato Grosso. “Foi lá que realmente nasceu em mim a paixão pela ciência, embora o diretor da escola insistisse para que todos seguissem carreiras técnicas”.

O contato com a área de solos e nutrição de plantas veio durante as aulas de manejo da adubação na disciplina de Olericultura, no primeiro ano do curso técnico, na qual era utilizado o livro “ABC da Adubação”, de autoria do professor Eurípedes Malavolta, que foi Membro Titular da ABC. Em função do seu alto rendimento acadêmico na escola agrícola, foi selecionado para cursar Agronomia na Escuela de Agricultura de la Región Tropical Húmeda (EARTH), na Costa Rica, América Central - mas não foi, por não ter recursos financeiros suficientes para pagar a escola, que era particular. “Para mim foi muito frustrante, pois morria naquele momento um sonho perseguido durante três anos. Por outro lado, foi uma lição de vida”, lembra Milton. Ele se recorda ainda das palavras de consolo do professor Josias Conceição da Silva: “Não se preocupe, você terá muitas outras oportunidades, desde que continue com muita dedicação. Em qualquer ramo de atividade, lembre-se que você precisa ser singular”.

Milton concluiu Agronomia na Universidade Federal de Goiás (UFG), foi bolsista de iniciação científica do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), orientado pelo professor Huberto José Kliemann. Fez estágios nas férias escolares na Embrapa Arroz e Feijão (Goiânia-GO) e no Centro de Energia Nuclear na Agricultura da Universidade de São Paulo (CENA-USP), em Piracicaba, no interior de São Paulo.

Em 1997, iniciou o curso de Agronomia na Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), onde estudou três semestres. Como membro do Centro Acadêmico, fez uma viagem a Goiânia e encontrou, na Universidade Federal de Goiás (UFG), o mesmo curso, só que com infra-estrutura superior. “Para obter a transferência, fiz prova de conhecimentos em Agronomia concorrendo com 13 candidatos e obtive uma das duas vagas disponíveis”, conta Milton Moraes.

Até o terceiro ano da graduação, Moraes pensava em trabalhar na área de Informática para Agricultura e se envolveu basicamente com atividades técnicas. Foi membro fundador, diretor de marketing e presidente da Agro Júnior UFG, ligada a Universidade Federal de Goiás. “Fundamos nossa empresa júnior em Goiânia após visitas a outras em São Paulo, especialmente a Esalq Júnior, da USP”, conta o cientista.

“Um cientista precisa ter curiosidade, paciência, dedicação e o desejo de contribuir para o desenvolvimento da sociedade”

Mas em 2001, durante estágio na Embrapa Informática Agropecuária, situada em Campinas, no interior do estado de São Paulo, Moraes avaliou que não se sentiria realizado nessa área. Estava estagiando com um pesquisador da área de Fertilidade do Solo e tomou gosto pelo uso de ferramentas eletrônicas no estudo das respostas das plantas à adição de nutrientes ao solo. Ao retornar à Goiás, estagiou na área de Nutrição Mineral de Plantas e Adubação, na Embrapa Arroz e Feijão e, em seguida, obteve uma bolsa de iniciação científica do CNPq. “Foi quando comecei a trabalhar de vez na área de Ciência do Solo. Desde então, os livros de solos e nutrição de plantas passaram a ser o meu maior bem de consumo”.

Fez um estágio de conclusão de curso no CENA/USP e, em seguida, o mestrado no Instituto Agronômico de Campinas (IAC), sob orientação do professor Heitor Cantarella, onde adquiriu uma sólida base de conhecimentos em fertilidade

do solo e adubação. Obteve o título de Doutor em Ciências no CENA/USP, sob orientação do professor Eurípedes Malavolta e com estágio sanduíche na Cornell University / Robert W. Holley Center for Agriculture and Health, nos EUA. Nesse período, avançou seus conhecimentos na área de micronutrientes e nutrição mineral de plantas, além de ter adquirido fluência em inglês. Ao retornar, cursou um pós-doutorado na ESALQ-USP, sob supervisão do Acadêmico Ricardo Antunes de Azevedo.

Atualmente, Milton Moraes é professor adjunto da Universidade Federal do Paraná (UFPR) e trabalha em duas linhas de pesquisa. Uma é sobre biofortificação, que trata da seleção de plantas (melhoramento genético) e práticas de manejo de culturas capazes de aumentar o teor de vitaminas e minerais na parte comestível das plantas, visando tornar os produtos agrícolas mais nutritivos para alimentação humana e animal. Em sua segunda linha de pesquisa, sobre manejo de nutrientes e nutrição de plantas, o Acadêmico desenvolve pesquisas sobre impacto ambiental e eficiência de uso dos nutrientes dos fertilizantes pelas culturas da soja, do milho, do trigo e outras.

Ele considera que o maior benefício que ser eleito Membro Afiliado da ABC lhe trouxe foi a possibilidade da interação com colegas de diversas áreas, que trabalham hoje na fronteira do conhecimento. Também vale muito, para ele, o convívio com os Membros Titulares. “Gostaria de publicar, em conjunto com a ABC, algo de caráter didático-científico em minha área de atuação, para ajudar na formação e estímulo dos nossos alunos para a carreira científica”.

O pesquisador é encantado com a capacidade transformadora da ciência. “A Genética Vegetal, por exemplo, permite o aumento da produção de alimentos para sustentar o desenfreado crescimento populacional, ou seja, para garantir que não haja mais fome no mundo”. Aos jovens interessados em ciência, Milton Moraes recomenda uma escolha que venha realmente “do coração”. “Para ser um cientista é preciso ter curiosidade, paciência, dedicação e o desejo de contribuir de alguma forma para o desenvolvimento da sociedade”.





# Ricardo Ivan Ferreira da Trindade

## Tracing planet Earth's geography in ancient times

Due to his father's career as an agronomist until the age of nine, Ricardo Trindade did not live for more than three years in one city: he lived in Natal (Rio Grande do Norte), in Areia and Campina Grande (Paraíba) and Santa Maria, Rio Grande do Sul. As a child, he had plenty of room available - the street, the yards of houses, the beach, the farms in the hinterland of Northeast Brazil and he used all these settings for outdoor games.

Finally, the family settled in Natal. His father had been a professor at the Federal University of Paraíba (UFPB) and had finished a master's degree at the Santa Maria Federal University (UFSM). Yet even while studying and working hard, he was always present in the children's lives. "My father had many manual skills, I remember he used to make most of our toys, kites, cars, swings etc.", says Ricardo. His mother interrupted her teaching career when she married and accompanied her husband in the beginning of his career. "During that period, she devoted all her time looking after her four young children. When we came back to Natal, she went back to studying, got an Education degree and for many years worked as a teacher, and then a school principal."

In primary education, Ricardo enjoyed every subject. He used to read all the schoolbooks before classes began, and everything else he could lay hands on - newspapers, magazines, novels, encyclopedias. He has always practiced sports, though he never excelled in any of them: he laughingly explains that he was so bad in soccer that for the teams' sake he should watch from the benches.

Like any kid, was very curious. He was lucky, he says, to find within his family and at school people who gave him honest answers to all his questions. "The process that led me study science was a result of this curiosity as a boy", he reflects. While asking questions to answers he found in books, he studied. When he no longer found answers in books, he began to seek answers by himself in nature - and began to study science. "The liberal education we had at home and having had my opinion respected since I can remember contributed to my career choice."

Ricardo chose the Earth Sciences field at an early age, when he was just 14 and enrolled in a Geology Technical course. "I was thrilled to be working outdoors, handling fossils, minerals, rocks, starting to understand how nature works", he recalls. At 17, when he graduated as a geology technician, he went to work in a copper mine in Bahia. He wanted to explore the world, leave home. The experience was crucial:

although he was delighted on a daily basis with the fact of working with Geology, the mechanical work and the intellectually sterile environment of the day to day life of the mine annoyed him. There, one of his bosses insisted that he was misplaced and that he should go back and start Geology Faculty. "I followed his advice and the following year, was enrolled at the Federal University of Rio Grande do Norte."

Right from his first year, he started his scientific initiation in the Geophysics area, where he remained until the end of the course, studying the physical properties of granitic rocks. "I felt good on campus and in the research laboratory. That's when I decided that was where I wanted to work", recalls Ricardo Trindade.

After graduation, Ricardo Trindade went straight for his Ph.D. at the University of São Paulo (USP). "I had the privilege to do what I wanted during my four years of post graduate school, thanks to my supervisor, Marcia Ernesto", said Trindade, who, at USP had an excellent research infrastructure. "I had financial support for analysis, field trips and internships that I could not even dream of having in Natal, at the time of my graduation", he says.

"The scientific environment is the only one I know which allows me, as a profession, to question nature and seek solutions."

In his thesis, he aimed at understand some of the geological history of Rio Grande do Norte State, from the magnetic signal of the granitic stones that crop out abundantly in that region. At the end of his Ph.D., he elaborated, along with a former professor of UFRN, Carlos Archanjo, an evolutionary model for the region harmonizing the results obtained in each of their respective theses. One of the papers published during his Ph.D., in collaboration with Maria Irene Raposo, then a postdoctoral student in Geology at Sao Paulo University, drew the attention of Jean-Luc Bouchez' research group in France and he invited Trindade to work with him in Toulouse in France. He spent the next two years there.

The time spent in France was intense. "It was a small team, but we were enthusiastic about what

we did. We would discuss science every day, I felt at home". He left two years later to take a permanent position at the University of São Paulo, with several new problems to be exploited and three times more articles that he had before arriving in Europe.

Trindade studies the magnetism of geological and archaeological materials such as minerals, rocks, sediments and ceramics. "All these materials retain the orientation of Earth's magnetic field at the time when they were formed, which might be a couple of hundred of years ago as with archaeological material or billions of years as in the case of some rocks", explains the scientist. Based on fossil magnetism it is possible, for example, to reconstruct the Earth's geography in ancient times. Trindade highlights that this allows the study of every detail of the tectonic plates movement, the paleoclimatic conditions in different regions of the planet through time and the internal mechanisms that led Earth to its present-day setting.

What fascinates him in his research field is the possibility to question the world, "and, from time to time, be able to understand what it answers back", says Trindade. And those answers at times relate to processes that took place billions of years ago or to developments that are going on hundreds of miles deep, "where we've never been and probably never will be", he reflects.

For Ricardo Trindade, in an ideal world everyone would be able to do what they love, full time. "In my case, I like being in an environment where there is intellectual freedom to question nature around us and where there are material means to attempt to seek solutions to these issues. The scientific environment is the only one I know which allows me to do that as a profession."

Trindade points out that the title of ABC Affiliate Member is the highest title he has received. "It enables me to have a privileged relationship with the leading scientists in the country in all areas of knowledge. It also opens important perspectives, through ABC thematic work groups, in defining national guidelines for science, technology and education policies based on their."

# Ricardo Ivan Ferreira da Trindade

## Reconstituindo a geografia do planeta Terra em tempos longínquos

**E**m função da carreira do pai, engenheiro agrônomo, até os nove anos Ricardo Trindade não viveu mais de três em uma mesma cidade: morou em Natal (Rio Grande do Norte), em Areia e Campina Grande (Paraíba) e em Santa Maria, no Rio Grande do Sul. Na infância, teve bastante espaço à disposição - a rua, os quintais das casas, a praia, as fazendas no sertão do Nordeste - e usava tudo isso como cenário de brincadeiras ao ar livre.

Finalmente, a família se fixou em Natal. O pai foi professor na Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e fez mestrado na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Mas mesmo estudando e trabalhando fora, sempre esteve presente. "Meu pai sempre teve habilidades manuais, me lembro dele fazer a maioria dos nossos brinquedos: jogos de botão, pipas, carrinhos, balanços etc.", conta Ricardo. A mãe interrompeu sua atividade no magistério quando casou e acompanhou o marido, em início da carreira. "Ela dedicou todo o seu tempo, nessa época, a cuidar dos quatro filhos pequenos. Quando voltamos para Natal, ela voltou a estudar, fez Pedagogia e foi, por muitos anos, professora, coordenadora e diretora de escola."

No ensino básico, Ricardo gostava de todas as matérias. Lia os livros didáticos do ano antes do início das aulas, além de tudo que lhe caía nas mãos - jornais, revistas, romances, enciclopédias. Sempre praticou esportes, embora nunca tenha se destacado em nenhum deles: conta, rindo, que era tão ruim no futebol que, para o bem do time, era melhor quando ficava na reserva.

Como todo garoto, era muito curioso. Teve a sorte, segundo ele, de encontrar na família e no colégio quem desse respostas honestas às suas perguntas. "O processo que me levou a fazer ciência é fruto dessa curiosidade de menino", reflete. Enquanto fazia perguntas cujas respostas estavam nos livros, ele estudava. Quando não as encontrou mais neles, começou a buscá-las na natureza - e passou a fazer ciência. "Contribui muito para a minha escolha a educação liberal que tivemos em casa e o fato de ter tido a minha opinião respeitada desde que me entendo por gente".

Ricardo escolheu a área de Ciências da Terra muito cedo, ainda aos 14 anos, quando ingressou no curso técnico em Geologia. "Fiquei encantado de poder trabalhar ao ar livre, lidando com fósseis, minerais, rochas, passando a entender como a natureza funciona", relembra. Aos 17 anos, quando se formou técnico, foi trabalhar numa mina de cobre

na Bahia. Queria conhecer um pouco o mundo, sair de casa. E a experiência foi decisiva: embora vibrasse diariamente com o fato de trabalhar com Geologia, o trabalho mecânico e o ambiente intelectualmente estéril do dia-a-dia da mina o incomodavam. Lá, um de seus chefes insistiu que seu lugar não era ali e que ele deveria voltar e fazer a faculdade de Geologia. "Segui seu conselho e, no ano seguinte, estava matriculado na Universidade Federal do Rio Grande do Norte."

Logo no primeiro ano começou a iniciação científica na área de Geofísica, na qual permaneceu até o final da graduação, estudando as propriedades físicas de rochas graníticas. "Me sentia bem no ambiente universitário e no laboratório de pesquisa. Foi quando decidi que era ali que eu queria trabalhar", relembra Ricardo Trindade.

Após a graduação, Ricardo Trindade foi direto para o doutorado, na Universidade de São Paulo (USP). "Tive o privilégio de poder fazer o que queria durante os meus quatro anos de pós-graduação, graças à minha orientadora, Márcia Ernesto", conta Trindade, que encontrou na USP uma excelente infra-estrutura para a pesquisa. "Tive apoio financeiro para análises, viagens de campo e estágios que não poderia sequer sonhar em ter em Natal, nos tempos da graduação", ressalta.

"O ambiente científico é o único que me permite ter, como profissão, o questionamento da natureza e a busca de soluções"

Em sua tese, propôs-se a entender parte da história geológica do Rio Grande do Norte, a partir do sinal magnético dos corpos graníticos que afloram abundantemente naquele estado. No final do trabalho elaborou, junto com um antigo professor da UFRN, Carlos Archanjo, um modelo evolutivo para a região que compatibilizava os resultados obtidos em suas respectivas teses. Um dos trabalhos publicados durante o doutorado, em parceria com Maria Irene Raposo, então pós-doutoranda na Geologia da USP, chamou a atenção do grupo de pesquisa de Jean-Luc Bouchez,

geólogo francês, que o convidou para trabalhar em Toulouse, na França. E Trindade foi.

Os dois anos que passou na França foram intensos. "Era uma equipe pequena, mas entusiasmada com o que fazia. Discutíamos ciência todos os dias, eu me senti em casa". Saiu de lá dois anos depois, para assumir uma vaga de professor na Universidade de São Paulo, com a cabeça cheia de novos problemas a serem explorados e o triplo de artigos que tinha antes de chegar à Europa.

Trindade estuda o magnetismo de materiais geológicos e arqueológicos, como minerais, rochas, sedimentos e cerâmicas. "Todos esses materiais guardam a orientação do campo magnético da Terra no momento em que se formaram, seja há algumas centenas de anos, como no caso dos materiais arqueológicos, ou mesmo por bilhões de anos, como no caso de algumas rochas", explica o cientista. A partir desse magnetismo fóssil é possível, por exemplo, reconstituir a geografia do planeta Terra em tempos longínquos. Trindade destaca que isso possibilita o estudo de cada detalhe do movimento das placas litosféricas, as condições paleoclimáticas nas diferentes regiões do planeta e os mecanismos internos que levaram a Terra a ter a configuração que tem atualmente.

O que o fascina em sua área de pesquisa é a possibilidade de inquirir o mundo "e, de vez em quando, conseguir entender o que ele responde", diz Trindade. E essas respostas, às vezes, dizem respeito a fenômenos que aconteceram há bilhões de anos atrás ou a processos que se passam a centenas de quilômetros de profundidade, "onde nunca estivemos e, muito provavelmente, nunca estaremos", reflete.

Para Ricardo Trindade, num mundo ideal cada um deveria poder fazer o que gosta em tempo integral. "No meu caso, eu gosto de estar em um ambiente onde há liberdade intelectual para questionar a natureza em nossa volta e onde existem meios materiais para tentar buscar soluções para essas questões. O ambiente científico é o único que eu conheço que me permite fazer isso como profissão."

Trindade ressalta que a indicação para Membro Afiliado da ABC foi o maior título que já recebeu. "Ele me permite ter contato privilegiado com os principais cientistas do país em todas as áreas do conhecimento. Além disso, abre perspectivas importantes para participação na definição de diretrizes nacionais para as políticas de ciência, tecnologia e educação, a partir de seus grupos de trabalho temáticos."



# Região Sul | South Region



SOUTH REGION

Mensagem do Vice-Presidente Regional Sul  
Message from the South Region Vice-President

YOUNG ACADEMY

# Francisco Salzano

## *Vice-Presidente Regional | Regional Vice-President*



**E**m um livro publicado em 1962 A.C. Clarke enunciou o que ele denominou de Clarke's First Law: "Se um cientista maduro, mas eminente, afirmar que algo é possível, ele quase com certeza estará certo; mas se ele diz que este algo é impossível, ele muito provavelmente estará errado."

Na verdade, descobertas que revolucionaram os paradigmas vigentes em diversas épocas foram realizadas por jovens. O exemplo clássico é o de Albert Einstein e a Teoria da Relatividade. Mas todos os oito principais responsáveis pela formulação da Teoria Sintética da Evolução, nas décadas de 30 a 50 do século passado, publicaram as suas obras mais notáveis na faixa de idade de 30 a 44 anos. Particularmente Theodosius Dobzhansky, importante para nós porque ajudou a consolidar a Genética brasileira, publicou seu livro fundamental "Genética e a Origem das Espécies" com 37 anos.

Qual foi o objetivo, então, da Academia Brasileira de Ciências ao criar o programa de Membros Afiliados? Foi o de identificar jovens talentos, incentivando-os dessa forma a uma carreira de sucesso no difícil caminho que temos de trilhar. Estamos em busca de novos Einsteins e Dobzhanskys, que possam influir decisivamente para colocar a ciência brasileira em posição de destaque mundial.

Na primeira versão do programa, em 2007, foram eleitos cinco jovens que se destacaram de maneira especial nas áreas de Matemática, Nanotecnologia, Genética da conservação, Farmacologia de neuropeptídeos e receptores neuronais, Bioquímica da memória. Estou certo de que eles contribuirão de maneira muito significativa para o avanço da ciência brasileira nos próximos anos.

### **Francisco Salzano**

Vice-Presidente Regional Sul  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Departamento de Genética  
E-mail: francisco.salzano@ufrgs.br

In a book published in 1962, A.C. Clarke announced what he called Clarke's First Law: "When a distinguished but elderly scientist states that something is possible, he is almost certainly right. When he states that something is impossible, he is very probably wrong."

Actually, the discoveries which revolutionized the current paradigms in several periods were performed by the young. A classic example is Albert Einstein and his Theory of Relativity. But all eight of the main persons responsible for the formulation of the Synthetic Theory of Evolution, in the decades of the 30s to the 50s of the last century, published their most important papers between the ages of 30 and 44. Specifically, Theodosius Dobzhansky, important to us because he helped consolidate Brazilian genetics, published his fundamental book "Genetics and the Origin of the Species" at the age of 37.

So, what was the objective of the Brazilian Academy of Sciences when it created the program of Affiliate Members? It was to identify young talents, encouraging them towards a successful career in the difficult path we need to track. We are searching for new Einsteins and Dobzhanskys, who can decisively influence towards placing Brazilian Science in a position of global prominence.

In the first version of the program, in 2007, five young scientists who somehow stood out in the fields of math, nanotechnology, conservation genetics, pharmacology of neuropeptides and neuronal receptors, and memory biochemistry were elected. I am certain that they will significantly contribute to the advancement of Brazilian Science within the next years.

### **Francisco Salzano**

Regional Vice-President South  
Federal University of Rio Grande do Sul  
Genetics Department  
E-mail: francisco.salzano@ufrgs.br





# Cristiano Krug

## How will the next computers be, what will come after silicon?

68

CRISTIANO KRUG

SOUTH REGION

YOUNG ACADEMY

His hobby was to take things apart; he said he wanted to be a mechanic. Nothing was kept complete in the house, not even his toys. His father was a chemist, and his mother worked in a bank. But he still didn't know anything about professions. During his Elementary and Middle School, Cristiano Krug participated in science fairs. His family moved and he studied chemistry at a Technical High School, in Novo Hamburgo. "And that is where I found myself", says the scientist.

His technical school organized an annual fair which would open opportunities for good projects. "With a project on the use of industrial waste in rubber soles, we managed to advance to the 46<sup>th</sup> International Science and Engineering Fair in Canada, where we won first place in Chemistry."

From the beginning he had always had a very practical idea about things: he studied a technical course because he was in a hurry to work and to be able to support himself. But, upon concluding the course, he got an internship at a research lab at UFRGS synthesizing laser dyes. Krug explains that there are several types of lasers, produced in different ways and for different uses, among them there is the dye lasers. "The lab's idea was to produce new molecules, dyes which had never been prepared". Krug found it interesting, he liked the research activity and his initial idea of hurriedly entering the work market was slowly being left behind. He threw himself full blast into preparing for his entrance exams, which he passed and entered UFRGS in 1995. "At that time I was very disciplined and when I'd make a decision about something, I would be completely dedicated towards it. Today, I think I've lost some of that determination".

His story proves him wrong. In 1999 he won the Union Carbide Award for the Encouragement of Chemistry, for his graduation work in the area of catalysis and earned an early degree in Chemistry for his academic excellence. At the catalysis lab, which focused on the production of plastic, he had contact with analytical techniques used in Physics and studied his master in this area. He wanted to go abroad, but postponed it because he was already inserted into a very high level group at UFRGS, where he also completed his P.h.D. "I received the Brazilian Physical Society Prize for best P.h.D. thesis in 2004. This acknowledgement was very important for me and for the lab".

Then came the post doctoral work, a good time to leave the country. "When we leave, we notice that we had become too accustomed to certain

standards, and changing is essential. We manage to establish new bonds, there is more exchange, the professional returns changed". He stayed two years at the University of North Carolina. From there, a new opportunity arose, of working at SEMATECH, a research and development consortium who had as their members, great producers of the industry of semiconductors, like Intel, IBM, Texas Instruments etc. "The idea was to anticipate new technologies. I stayed there for a year as post-doctoral researcher".

After staying three years abroad, married and thinking about having kids, Krug decided to come back. In 2006 he returned to Brazil as a professor invited by the University of Caxias do Sul, in Rio Grande do Sul, where he started studying nanostructured oxides as protective coatings. "The general idea isn't a new one: to get an object and make a coating for it which guarantees an increase in service time. Titanium nitride, for example, considerably increases the life span of products like gears, blades etc. I try to explore, beyond electronics, uses for the materials I've been studying."

In 2007 he became assistant professor of the Physics Department at UFRGS and has been working with materials with the potential to become the next generation of nanoelectronic devices. "How will the next computers be, what will come after silicon? This is one of the questions my group and I are trying to help answer". Krug gives the example of germanium, whose higher charge carrier mobility allows for faster manipulation of information than silicon.

"In modern science, competition and cooperation are almost always present".

To explain his work, Krug goes back to the end of decade of the 40s, when the transistor was created, a basic component of electronics. Today there is a specific type of transistor which responds to the majority of the electronic devices made, whether it's in a computer CPU or in an MP3 player. What the transistor does, according to the scientist, is, based on an external command, transport of charge carriers – electrons or holes – from one place to the other. And to such transport – or to its absence – one can associate the "1" or the "0" of binary logic. "That is the practical implementation of

a mathematical object – binary logic – which we use to store and process information".

The transistor, according to Krug, has been maintaining its function and becoming smaller as the years go by. "We look for materials which allow us to produce smaller and smaller transistors, which work faster and consume less energy". The first chips or integrated circuits had a couple thousand transistors. Today, advanced CPUs have, for example, 500 million transistors in one nucleus alone, of the size of a fingernail. "It's fantastic, these small transistors are the most abundant man-made product on Earth", stresses Krug.

The physicist is currently dedicated towards producing a sandwich composed of metal, insulator and semiconductors that offer maximum performance when making the device. "Our focus has been on the layer of electric insulator, which should be few nanometers-thick, and on the semiconductor, in which transport of the charge carriers needs to be fast", explained Krug.

The researches which lead towards such small and powerful electronics can lead to, for example, the elaboration of implants which are self-controllable. "We are talking of artificial eyes, intelligent implants which will be able to foresee or understand the movement the person is trying to do, in an interface between Biology and Nanoelectronics", emphasizes the researcher. In several cases, according to him, the need comes following the invention. "See for example the Laser: when we managed to produce it, the laser was in a way, the solution in search of the problem. Today, it is used in music players, in cataract surgeries and in numerous other applications. If we succeed in continuing the evolution of electronics, other uses will come up".

The researcher maintains several collaborators, both nationally as internationally – above all in the United States – within SEMATECH, in the University of Texas and in the University of North Carolina. Krug states that a scientist needs to know how to get and maintain his contacts. "We need these collaborations in order to have access to instruments and techniques which are not locally available, at the same time offering something of importance to them. In general, it's an open cooperation; everyone works together on solving the same problem. In modern science, competition and cooperation are almost always present".

# Cristiano Krug

## Como serão os próximos computadores? O que virá depois do silício?

**S**eu passatempo era desmontar coisas, dizia que ia ser mecânico. Nada ficava inteiro pela casa, nem seus brinquedos. O pai era químico, a mãe bancária. Mas ele ainda não sabia nada sobre as profissões. No ensino fundamental, Cristiano Krug participava das feiras de ciência. A família mudou de cidade e ele cursou ensino médio técnico em Química, em Novo Hamburgo. “E lá eu me encontrei”, conta o cientista.

Sua escola técnica organizava uma feira anual que abria oportunidades para bons projetos. “Conseguimos classificar um trabalho sobre aproveitamento de um resíduo industrial em solados de borracha para ir à 46<sup>th</sup> International Science and Engineering Fair, no Canadá, onde tiramos primeiro lugar em Química.”

De início, ele tinha uma ideia muito prática das coisas: fez curso técnico porque queria logo trabalhar e se sustentar. Mas, ao final do curso, estagiou num laboratório de pesquisa da UFRGS sintetizando corantes para a produção de *laser*. Krug explica que existem muitos tipos de *laser*, produzidos de diferentes formas e com aplicações distintas, dentre eles os *lasers* de corante. “A proposta do laboratório era produzir novas moléculas, corantes que nunca haviam sido preparados”. Krug achou interessante, gostou da atividade de pesquisa e a ideia inicial de entrar logo no mercado de trabalho foi ficando para trás. Mergulhou de cabeça na preparação para o vestibular, ingressando na UFRGS em 1995. “Naquela época eu era muito disciplinado e quando colocava uma coisa na cabeça, me dedicava completamente àquilo. Hoje, acho que perdi um pouco disso.”

Mas sua história o desmente. Em 1999 recebeu o Prêmio Union Carbide de Incentivo à Química com seu trabalho de graduação na área de catálise e teve a colação de grau como bacharel em Química antecipada, por excelência acadêmica. No laboratório de catálise, voltado para a produção de plásticos, entrou em contato com técnicas analíticas usadas na Física e fez o mestrado nesta área. Queria ir para o exterior, mas deixou para mais tarde, pois já estava inserido num grupo de alto nível na UFRGS, onde também completou o doutorado. “Recebi o Prêmio Sociedade Brasileira de Física de Melhor Tese de Doutorado 2004. Esse reconhecimento foi super importante para mim e para o laboratório.”

Aí veio o pós-doutorado, uma boa hora para sair do país. “Quando a gente sai, percebe que estava acostumado demais com certos padrões, mudar é fundamental. Estabelecemos novos vínculos,

há mais troca, o profissional volta diferente”. Ficou dois anos na Universidade da Carolina do Norte. Dali surgiu uma outra boa oportunidade, de trabalhar na SEMATECH, um consórcio de pesquisa e desenvolvimento que tem como membros grandes fabricantes da indústria de semicondutores, como Intel, IBM, Texas Instruments etc. “A ideia era antecipar novas tecnologias. Eu fiquei um ano lá como pós-doc.”

Depois de três anos fora, casado e pensando em ter filhos, Krug decidiu voltar. Em 2006 retornou ao Brasil como professor convidado da Universidade de Caxias do Sul, no Rio Grande do Sul, onde passou a estudar óxidos nanoestruturados como revestimentos protetores. “A ideia geral não é nova: pegar uma peça e fazer um revestimento nela que garanta um ganho de tempo de serviço. O nitreto de titânio, por exemplo, aumenta muito a vida útil de produtos como brocas, engrenagens, lâminas de corte, etc. Procuro explorar, fora da eletrônica, aplicações dos materiais que venho estudando.”

Em 2007 tornou-se professor adjunto do Departamento de Física da UFRGS e vem trabalhando materiais com potencial para fabricar as próximas gerações de dispositivos para nanoeletrônica. “Como serão os próximos computadores, o que virá depois do silício? Essa é uma das perguntas que eu e meu grupo estamos tentando ajudar a responder”. Krug dá como exemplo o germânio, no qual a mobilidade dos portadores de carga permite manipular informação com maior velocidade que no silício.

“Na ciência moderna, competição e colaboração estão quase sempre presentes”

Para explicar seu trabalho, Krug remete-se ao final da década de 40, quando foi criado o transistor, componente básico da eletrônica. Hoje existe um tipo específico de transistor que responde pela maioria dos dispositivos eletrônicos que são fabricados, seja na CPU de um computador ou no chip de um MP3. O que o transistor faz, segundo o cientista, é, a partir de um comando externo, transportar portadores de carga - elétrons ou lacunas - de um ponto a outro. E a esse transporte - ou à sua ausência - podem ser associados o “1” ou o “0” da lógica binária. “Essa é a implementação prática de um

objeto matemático - a lógica binária -, que usamos para armazenar e processar informação.”

O transistor, segundo Krug, vem mantendo sua função e diminuindo de tamanho ao longo dos anos. “Buscamos materiais que permitam a fabricação de transistores cada vez menores, que funcionem mais rápido e consumam menos energia”. Os primeiros chips ou circuitos integrados possuíam apenas alguns transistores. Hoje, CPU’s avançadas têm, por exemplo, 470 milhões de transistores num único núcleo, de tamanho comparável a uma unha. “É fantástico. Esses pequenos transistores são o mais numeroso produto do homem na face da Terra”, destaca Krug.

O físico se empenha atualmente em fabricar um sanduíche composto por metal, isolante e semicondutor que ofereça máxima performance na hora de fabricar os dispositivos. “Nosso foco tem sido na camada de isolante elétrico, que deve ter espessura de poucos nanômetros, e no semicondutor, no qual o trânsito dos portadores de carga tem que ser rápido”, explicou Krug.

As pesquisas que conduzem a uma eletrônica tão pequena e tão potente podem levar, por exemplo, à elaboração de implantes que sejam auto-controlados. “Falamos de olhos artificiais, implantes inteligentes que vão conseguir prever ou entender o movimento que a pessoa está tentando fazer, numa interface entre a Biologia e a Nanoeletrônica”, ressalta o pesquisador. Em muitos casos, segundo ele, a necessidade vem com a invenção. “Veja o caso do *laser*: quando se conseguiu produzi-lo, o *laser* era, de certo modo, uma solução em busca de um problema. Hoje em dia, é usado em aparelhos de som, em cirurgias de catarata e em inúmeras outras aplicações. Se conseguirmos dar continuidade à evolução da eletrônica, novas aplicações surgirão.”

O pesquisador mantém diversas cooperações, tanto nacionais como internacionais - sobretudo nos Estados Unidos - dentro da SEMATECH, na Universidade do Texas e na Universidade da Carolina do Norte. Krug avalia que um cientista tem que ter jogo de cintura nesse sentido. “Precisamos dessas cooperações para ter acesso a instrumentos ou técnicas que não estão disponíveis localmente para nós, oferecendo ao mesmo tempo algo que seja importante para os nossos colaboradores. Em geral, a cooperação é aberta, todos trabalham juntos em cima de um problema. Na ciência moderna, competição e colaboração estão quase sempre presentes.”



# Eduardo Eizirik

## Interface between Evolutionary Biology and Conservation Biology

Eduardo Eizirik can remember wanting to be a scientist or an artist since when he was five years old. "My presents were always books, particularly books about animals", he recalls. His parents, who are university professors in Porto Alegre, Rio Grande do Sul, traveled often with the two children, and took them to art and natural history museums. "At the age of eight I decided I would be an animal expert."

In 6th grade in the Application School at the Federal University of Rio Grande do Sul (UFRGS), 11-year-old Eduardo had to do a research project on any subject, and he chose mammals. Subsequently, on his own, he wrote a book on wild cats, with pictures cut from duplicate National Geographic magazines. At age 14, Eizirik began assembling his specialized bibliographic collection, and later took an entrance exam for an undergraduate degree in Biology, with Zoology in mind. "The course at UFRGS opened my horizons, because I initially only thought about wild cats and then I also became interested in areas such as invertebrates, Botany and Genetics."

At 18 he started an internship in a research project focusing on the ecology of wild felids in a Brazilian state park. "My job was to study their diet, the content of their feces and other aspects of their field ecology". During his 6th semester, Eizirik attended an Evolutionary Biology course with Professor Aldo Araujo, who really motivated him. He began to develop a project for his bachelor's degree addressing the molecular phylogeny of South American felids, under the supervision of Araujo, and in collaboration with Dr. Sandro Bonatto, who at the time was a doctoral student of professor Francisco Salzano.

Upon learning of a large U.S. project on South American felid phylogeny that was coming to Brazil to collect samples, Eizirik got in touch with the head of the project - Dr. Stephen O'Brien, from the NIH - seeking information in order to avoid overlap. This initiated a fruitful collaboration that lasts up to the present.

Eizirik then pursued a M. Sc. degree with professor Salzano, at UFRGS, in collaboration with O'Brien's group at the NIH. His study was the first to use DNA sequences in a phylogeographic analysis of any felid, and one of the first phylogeographic studies performed in South America altogether. He then joined O'Brien's group in the U.S., where he spent seven years. He got a Ph.D. in Biology from the University of Maryland at College Park, with a thesis on the evolution of melanism in felids, and then did his postdoctoral training at the Laboratory of Genomic Diversity at the National Cancer Institute (NIH) in Frederick, USA.

His field of research lies on the border between Evolutionary Biology and Conservation Biology, focusing primarily on wild carnivore genetics, genomics and ecology. Currently, it also involves phylogenetic studies of other groups as well as environmental genomics projects and molecular characterization of the biodiversity present in different ecosystems.

Eizirik emphasizes the importance of Conservation Biology by explaining that the concern in this area is the accelerated loss of natural ecosystems, which generates a mass extinction affecting a large number of life forms. Many of these species, according to the scientist, are completely unknown, while most of those that have been formally described are nevertheless known only at a very basic level. "This creates an immediate risk to humans in terms of large-scale loss of actual or potential sources of food, chemicals, materials, ideas, as well as ecosystems 'services'. It generates a global risk for the massive destabilization of the planet's ecosystems."

The Scholar recognizes that extinctions have always existed throughout Earth's history, and that other species have emerged over millions of years. But the forces that led to the destruction were glaciations, meteors, volcanoes or some other natural phenomena. Today, however, humans are driving this massive destruction. "I do not want, as a human being, to be comparable to a volcano, since I am aware of this ongoing process should understand the consequences of my actions. I think the Academy should organize a study group on Biodiversity to discuss this issue further."

A particular challenge in the study of carnivores is the high cost of field work, because of the logistical complexity. Eizirik explains that in nature, it is very hard to find, in a short time, an adequate number of specimens for genetic, ecological, evolutionary and population studies. Therefore, several of his projects rely on samples accumulated throughout many years or employ DNA coming from noninvasive sources such as feces deposited by the animals in the field. Some projects include active collaboration with ecology groups and field-based crews that interact directly with local residents.

Joining field strategies and molecular approaches, this line of research sets out to answer ecological and evolutionary questions. "It's a research program that has much appeal; it draws students from many areas to our graduate courses because it lies in a boundary area. In many instances, the molecular markers do not yet exist,

so we are developing and adapting markers from other animals, as we characterize each new species."

While in the USA pursuing his Ph.D. degree, in addition to his "official" studies on felid melanism, he conducted several side projects, one of which yielded more profits than expected. Collaborating with the then-postdoctoral fellow William Murphy, Eizirik conducted a large-scale phylogenetic study of placental mammals. This project answered long-standing questions such as 'what is man's closest relative: a whale, a dog or a rabbit?' In this case the right answer is the rabbit. This discovery led to two articles published in 2001 in Nature and Science, which became internationally recognized landmark papers, changing the previously prevailing views on the evolutionary relationships among mammals. Each one of them had already received over 600 citations by July 2011.

Eizirik is a member of the Cat Specialist Group (SSC/IUCN), the Brazilian Genetics and Mammalogy Societies, and the Pro-Carnivores Institute. In 2003 he

## Are we more like whales, dogs or rabbits?

received the Outstanding Research Award from the Department of Biology at the University of Maryland, USA. In 2004 he was placed 2nd at the Young Geneticist Award of the Brazilian Genetics Society. On that same year he became Associate Professor at the Biosciences School of the Pontifical Catholic University of Rio Grande do Sul (PUC-RS), where he now heads an active research group and chairs the Graduate Program in Cellular and Molecular Biology. Since 2007, Eizirik is listed among the 1% most cited scientists in the biology and biochemistry fields in the past ten years, based on the ISI Essential Science Indicators.

# Eduardo Eizirik

## Interface entre a Biologia Evolutiva e a Biologia da Conservação

**E**duardo Eizirik tem lembrança de querer ser cientista ou desenhista desde os cinco anos. “Meus presentes eram sempre livros, especialmente de animais”, recorda. Seus pais, professores universitários em Porto Alegre, no Rio Grande do Sul –, viajavam muito com o casal de filhos, iam a museus de arte e de história natural. “Aos oito anos, decidi que seria um especialista em bichos.”

Na sexta série do Colégio de Aplicação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), com 11 anos, teve que fazer um projeto de pesquisa sobre qualquer tema e escolheu mamíferos. Depois, desenvolveu por sua conta um livro sobre felinos selvagens, com figuras recortadas de números duplicados da revista “National Geographic”. Aos 14 anos, Eizirik começou a montar seu acervo bibliográfico especializado e, mais tarde, fez vestibular para Biologia, visando a Zoologia. “O curso na UFRGS me abriu os horizontes, pois eu pensava só em felinos e lá descobri os invertebrados, a Botânica, a Genética.”

Aos 18 anos, estagiou num projeto de pesquisa sobre ecologia de felinos, num parque estadual do Estado. “Meu trabalho era estudar a dieta, o conteúdo das fezes e outros aspectos dos felinos em campo”. No sexto período, Eizirik cursou a disciplina de Evolução com o professor Aldo Araújo, que o motivou muito. Começou a desenvolver um projeto para o bacharelado em Filogenia Molecular, com felinos da América do Sul, um estudo que ainda não existia, orientado por Araújo e pelo professor Sandro Bonatto, na época doutorando do Acadêmico Francisco Salzano.

Ao saber de um grande projeto norte-americano sobre filogenia de felinos da América do Sul que estava chegando ao Brasil para coletar amostras, Eizirik contatou o responsável pelo projeto – Dr. Stephen O’Brien – buscando informações, a fim de evitar a sobreposição de trabalhos. Essa iniciativa o levou a uma frutífera parceria, que se mantém até hoje.

Eizirik cursou o mestrado com o Prof. Salzano, em colaboração com o grupo de O’Brien, do National Institutes of Health (NIH). Seu estudo foi o primeiro a utilizar sequências de DNA em uma análise filogeográfica de um felídeo e um dos primeiros estudos filogeográficos realizados na América do Sul. Juntou-se então à equipe de O’Brien, nos EUA, onde passou sete anos. Doutorou-se em Biologia pela University of Maryland at

College Park, nos Estados Unidos, com tese sobre evolução do melanismo nos felinos. Em seguida, fez estágio de pós-doutorado no Laboratório de Diversidade Genômica, do Instituto Nacional do Câncer (NIH), em Frederick, também nos EUA.

Sua área de pesquisa se encontra na interface entre a Biologia Evolutiva e a Biologia da Conservação, com foco principal em análises genéticas, genômicas e ecológicas de carnívoros selvagens. Atualmente, envolve também estudos filogenéticos de outros grupos, bem como projetos de Genômica ambiental e caracterização molecular da biodiversidade presente em vários ecossistemas.

Eizirik destaca a importância da Biologia da Conservação, explicando que a preocupação dessa área é a perda acelerada de ecossistemas naturais, que gera a extinção em massa de um grande número de formas de vida. Muitas destas espécies extintas, segundo o cientista, são completamente desconhecidas e as conhecidas o são em um nível muito básico. “Isso gera um risco imediato para os humanos em termos de perda de fontes de substâncias, materiais, ideias, bem como de ‘serviços’ dos ecossistemas. Gera um risco global, pela desestabilização em grande escala dos ecossistemas do planeta.”

O Acadêmico reconhece que as extinções sempre existiram em determinadas épocas e que outras espécies foram surgindo ao longo de milhões de anos. Mas as forças que geraram a destruição eram naturais, fossem glaciações, vulcões ou outros fenômenos. Hoje, porém, o homem está contribuindo imensamente para a destruição. “Eu, como ser humano, não quero ser comparável a um vulcão, porque penso e tenho consciência do que estou causando e das consequências que meus atos podem gerar. Acho que a Academia deveria organizar um grupo de estudo sobre Biodiversidade para discutir e aprofundar essa questão.”

Um desafio particular para o estudo dos carnívoros é o alto custo dos trabalhos de campo, pela complexidade logística. Eizirik explica que é muito difícil encontrar na natureza, em um curto espaço de tempo, um número suficiente de espécimes para realizar estudos genéticos, ecológicos, evolutivos e populacionais. Por isso, vários dos seus projetos contam com amostras acumuladas ao longo de muitos anos ou empregam DNA proveniente de fontes não-invasivas, como as fezes depositadas em campo pelos animais.

Alguns montam equipes de campo, que interagem diretamente com moradores locais.

Unindo estratégias de campo e abordagens moleculares, essa linha de pesquisa busca responder a perguntas evolutivas e ecológicas. “É uma pesquisa que tem muito apelo, atrai estudantes de diversas áreas para a nossa pós-graduação, porque é uma área de interface. Em muitos casos, os marcadores moleculares ainda não existem, então vamos desenvolvendo e adaptando marcadores de outros animais, na medida em que vamos caracterizando cada espécie.”

Paralelamente aos seus estudos “oficiais” no laboratório norte-americano, um projeto originado lá rendeu mais frutos do que o esperado. Junto com o então pós-doutorando William Murphy, Eizirik desenvolveu um estudo filogenético em grande escala sobre os mamíferos placentários. Este trabalho pode responder questões como qual é o parente mais próximo do homem: uma baleia, um cachorro ou um coelho? No caso, a resposta certa é o coelho. Essa descoberta gerou dois artigos publicados em 2001 nas revistas “Nature” e “Science”, que se tornaram referência internacional, transformando a visão predominante até então sobre as relações evolutivas entre as ordens de mamíferos. Cada um deles já tinha recebido mais de 600 citações até julho de 2011.

### “Somos mais parecidos com baleia, cachorro ou coelho?”

Eizirik é membro do Cat Specialist Group (SSC/IUCN) da World Conservation Union, das Sociedades Brasileiras de Genética e de Mastozoologia e do Instituto Pró-Carnívoros. Em 2003, recebeu o Outstanding Research Award do Departamento de Biologia da Universidade de Maryland, nos EUA. Em 2004, foi agraciado com o 2º lugar no Prêmio Jovem Geneticista da Sociedade Brasileira de Genética. No mesmo ano, se tornou professor adjunto da Faculdade de Biociências da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC-RS), onde agora coordena o Programa de Pós-Graduação em Biologia Celular e Molecular. Desde 2007, Eizirik se encontra entre o 1% dos cientistas mais citados na área de Biologia e Bioquímica nos últimos dez anos, com base na lista do ISI Essential Science Indicators.





# Jairo da Silva Bochi

## Mathematical research is at the technological base of modern society

Born in Porto Alegre, Rio Grande do Sul, in 1975, the mathematician Jairo Bochi studies the Dynamical Systems, popularly known as chaos theory. Son of an engineer and a teacher, the researcher claims that if it were up to the state school where he studied, he would never have become interested in Mathematics. "The teachers were not very good", he says. One of Bochi's first contacts with science was through the book *A Brief History of Time*, written by physicist Stephen Hawking. "I never imagined myself as a scientist, because through that work, the impression I had was that there were about half a dozen researchers and only in places like Cambridge. At the time I was not aware that the possibility of conducting research existed", he recalls.

Bachelor of Mathematics in 1996 from the Federal University of Rio Grande do Sul (UFRGS), Bochi reports that it was only when he started university - in the Engineering course, which he experimented for a semester - which he thought about researching. "First I switched to Physics and then to Math. It was a shock to my parents, who had a hard time getting used to the idea", says the scientist. Bochi completed his master's degree in Mathematics also at UFRGS in 1997 and then moved to Rio de Janeiro, where he received his doctorate at the National Institute of Pure and Applied Mathematics (IMPA). "Another possibility which I considered was to go to the United States, but Impa is very good, so I thought it was convenient to stay in Brazil. This was a decision that I do not regret", he says.

Professor and researcher at the Catholic University of Rio de Janeiro (PUC-Rio), Bochi considers his area of study really interesting because it explains how randomness arises in a system governed by deterministic laws. "In Chaos Theory, uncertainty is expanded rapidly. In many phenomena, the accelerated loss of the accuracy prevents prediction. An example of this is weather forecasting. Even having an excellent model of how the atmosphere works, with data from satellites and hundreds of the best computers available, the scientist cannot tell whether it will be raining or not in a week", he exemplifies.

According to Bochi, most of his study will probably not possess a practical application. "In science, the researchers work as a team in an attempt to raise and answer questions. Gradually, we solidify and construct a theory which represents the analysis and comprehension of a certain type of phenomenon", he says. The professor considers Mathematics an interesting and enthralling study in itself, regardless

of the possibility of a direct application or not. "Many people do not realize that many objects we use in the modern world possess a huge technological base. Mathematics is behind it all and it is undoubtedly very important for modern society", he declares.

According to the researcher, a simple mobile phone call only became possible through the work of several hundred of scientists and engineers who studied a wide range of phenomena to reach this result. "Google's founders would not have thought about the basic algorithm of the program if one of them did not have a degree in Mathematics," he adds.

### "Mathematics is not a solitary science"

To Bochi, who has a productivity research scholarship at CNPq, scientific activity is very motivating because it involves a process of pleasurable discovery. "To become a good researcher, you need some talent and a little bit of discipline. You must have curiosity, motivation to learn new things and always be aware of the innovations that are discovered", he says. He points out the need to fight the trend of excessive science specialization. "A good scientist cannot be isolated in his corner."

Bochi stresses that understanding Mathematics is often essential for the development of research in various scientific fields. "In an event held at the Academy, I spoke with a researcher - the biologist Eduardo Eizirik - who uses mathematical algorithms to compare the genetic codes of animals. This is a good example of how the study of numbers is needed for the development the most varied sectors of science", he says.

In his opinion, many people have difficulty to understand Mathematics because it builds upon itself. "When the student misses a stage, he cannot understand what comes next. This is a problem found in formal education", he said. To Bochi, although Brazil is well developed in the field and there is no shortage of resources for the sector, it is still necessary to invest in human resources. "The country is very large and needs many skilled professionals. We must advertise to get and attract talents", he says. The researcher claims that science is rarely seen in the media and calls for dissemination of academic research. "There is plenty of room for the diffusion of the sector. An alternative is to show the population that familiar objects have an interesting mathematics behind them", he suggests.

The scientist, who was a professor at UFRGS for three years before moving to Rio, praises the system in PUC-Rio for those who will enroll in the Exact Sciences. "All students enter together and then decide which course to follow. It is different from what happens in the federal universities", he says. Married to an adwoman from Rio, Bochi judges that, despite very good scientific conditions in Rio Grande do Sul, the state only has one Mathematics Department. "Rio de Janeiro counts on with PUC, on UFRJ and IMPA. There are far more professionals in the area and this is one of the reasons I moved. Working with others enables the exchange of ideas, which is very exciting. Mathematics is not a solitary activity", concludes the researcher.

# Jairo da Silva Bochi

## Pesquisa em Matemática está na base tecnológica da sociedade moderna

Nascido em Porto Alegre, no Rio Grande do Sul, em 1975, o matemático Jairo Bochi estuda os Sistemas Dinâmicos, popularmente conhecidos como a Teoria do Caos. Filho de um engenheiro e de uma professora, o pesquisador afirma que, se dependesse da escola estadual onde estudou, ele nunca teria se interessado pela Matemática. “Os professores não eram muito bons”, confessa. Um dos primeiros contatos de Bochi com a ciência foi através do livro “Uma Breve História do Tempo”, escrito pelo físico Stephen Hawking. “Eu nunca me imaginei como cientista porque, através daquela obra, a impressão que eu tinha é que só devia existir uma meia dúzia de pesquisadores, e só em Cambridge. Na época, eu não tinha noção de que a possibilidade de fazer pesquisa existia”, recorda.

Bacharelado em Matemática no ano de 1996 pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Bochi relata que foi apenas ao ingressar na universidade - no curso de Engenharia, que experimentou por um semestre - que cogitou fazer pesquisa. “Primeiro eu mudei para Física e só depois para a Matemática. Foi um susto para os meus pais, que demoraram a se acostumar com a ideia”, comenta o cientista. Bochi concluiu o mestrado em Matemática também na UFRGS, em 1997, e depois se mudou para o Rio de Janeiro, onde cursou o doutorado no Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (Impa). “Outra possibilidade que considerei foi ir para os Estados Unidos, mas o Impa é muito bom, então achei mais conveniente ficar no Brasil. Essa foi uma decisão da qual eu não me arrependo”, garante.

Professor e pesquisador da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio), Bochi considera a sua área de estudo muito interessante pelo fato de avaliar como ocorre o surgimento da aleatoriedade em um sistema regido por leis determinísticas. “Na Teoria do Caos, a imprecisão é ampliada rapidamente. Em muitos fenômenos, a perda acelerada da exatidão impossibilita a prática da previsão. Um bom exemplo disso é o prognóstico do tempo. Mesmo com um modelo ótimo de como funciona a atmosfera, com os dados de centenas de satélites e com os melhores computadores à disposição, o cientista não consegue garantir se estará chovendo ou não daqui a uma semana”, exemplifica.

De acordo com Bochi, a maior parte do seu estudo provavelmente não possuirá uma aplicação

prática. “Na ciência, os pesquisadores trabalham como uma equipe, que busca levantar e responder perguntas. Aos poucos, nós solidificamos e construímos uma teoria que representa a análise e a compreensão de um certo tipo de fenômeno”, esclarece. O professor considera a Matemática um estudo interessante e apaixonante por si só, independentemente da possibilidade de uma aplicação direta ou não. “Muitas pessoas não percebem que muitos objetos que utilizamos no mundo contemporâneo possuem uma enorme base tecnológica. A Matemática está por trás de tudo isso e é, sem dúvida, muito importante para a sociedade moderna”, declara.

Segundo o pesquisador, uma simples chamada de celular só se tornou possível a partir do trabalho de centenas de cientistas e de engenheiros que estudaram uma enorme variedade de fenômenos para chegar até este resultado. “Os fundadores do Google não teriam pensado no algoritmo básico do programa se um deles não fosse formado em Matemática”, complementa.

### “A Matemática não é uma ciência solitária.”

Para Bochi, que é bolsista de produtividade em pesquisa do CNPq em nível 2, a atividade científica é muito motivadora porque envolve um processo prazeroso de descoberta. “Para se tornar um bom pesquisador, é necessário algum talento e um pouco de disciplina. É preciso ter curiosidade, vontade de aprender coisas novas e ficar sempre atento para as novidades que são descobertas”, afirma. Ele destaca que é preciso combater a tendência de especialização excessiva da ciência. “O bom cientista não pode se isolar no seu cantinho.”

Bochi ressalta que a compreensão da Matemática é muitas vezes indispensável para o desenvolvimento de pesquisas em diversas áreas científicas. “Em um evento realizado na ABC, conversei com um pesquisador - o biólogo Eduardo Eizirik - que utiliza algoritmos matemáticos para comparar os códigos genéticos dos animais. Este é um bom exemplo de como o estudo dos números é necessário para o desenvolvimento dos mais variados setores da ciência”, relata.

Em sua opinião, muitas pessoas têm dificuldade de compreender a Matemática porque ela se constrói em cima de si mesma. “Quando o estudante

perde uma etapa, ele não consegue entender o que vem depois. Isso é um problema de formação escolar”, aponta. Para Bochi, apesar de o Brasil estar bem desenvolvido na área e de não faltarem recursos para o setor, ainda é necessário investir em recursos humanos. “O país é muito grande e precisa de muitos profissionais qualificados. Temos que fazer uma propaganda para buscar e atrair talentos”, afirma. O pesquisador ressalta que raramente vê a ciência na mídia e defende a divulgação da pesquisa acadêmica da área. “Há muito espaço para a difusão do setor. Uma das alternativas é mostrar para a população que os objetos mais familiares possuem uma Matemática interessante por trás”, sugere.

O cientista, que foi professor da UFRGS por três anos antes de se mudar para o Rio, elogia o sistema de ciclo básico da PUC-Rio para quem vai cursar as Ciências Exatas. “Todos os alunos entram juntos e só depois decidem qual curso vão seguir. É diferente do que acontece nas universidades federais”, destaca. Casado com uma publicitária carioca, Bochi avalia que, apesar das condições científicas do Rio Grande do Sul serem muito boas, o estado possui apenas um Departamento de Matemática. “O Rio de Janeiro conta com a PUC, o Impa e a UFRJ. Há muito mais profissionais na área e este é um dos motivos pelos quais eu me mudei. Trabalhar com outras pessoas possibilita a troca de ideias, o que é muito estimulante. A Matemática não é uma ciência solitária”, finaliza o pesquisador.



# Martín Pablo Cammarota

**Researches in Neurobiology have potential applications in Political Sciences, Economic Affairs and even in the military area**

Martín Cammarota was born in 1969 in Buenos Aires, Argentina. His father was an accountant, his mother was a business manager. "They were very sensible and encouraged their children to study. In summer my mom made me choose between going to an English course or going to the pool."

Ardent admirer of Charles Darwin's scientific ideas and courage, Martin as a boy, wanted to be a paleontologist. The tremendous interest in studying the evolutionary process, however, led him to Biology. The manner in which the past is able to potentially restrict the number of 'presents' and 'futures' has always aroused my curiosity," said the scientist. He realized that paleontology fieldwork was not what he wanted and directed his academic training to Molecular Biology and Neurophysiology, always endeavoring to understand the influence that the past exerts on physiological processes.

Thus, he graduated in Biological Sciences at the Faculty of Exact and Natural Sciences at the University of Buenos Aires (UBA), and started researching on the mechanisms of neuronal plasticity under the supervision of Jorge Medina, director of the Neuroreceptor Laboratory at the Medicine School of Buenos Aires University.

With the assistance of three research grants for young scientists, awarded by the Foundation Antorchas / Vitae, the UBA and the Scientific and Technological Nation Research Council of Argentina (CONICET), Cammarota began a number of experiments with Medina and in collaboration with the Scholar Iván Izquierdo. These studies led to the elucidation of the role performed by certain receptors during the consolidation of memories and in the discovery of the presence of nuclear transcription factors in brain mitochondria.

At the beginning of 1998, after obtaining a Ph.D. in Physiology by UBA, Cammarota was appointed Research Fellow by the Gladys Brawn Foundation and began his post-doctoral studies in The Neuroscience Group at the University of Newcastle, in Australia, where for more than four years he studied the mechanics that modulate the activity of specific proteins and enzymes in different physiological models.

Due to the political and economic situation of Argentina in the early 2000s and also because he had a Brazilian wife, who is also a neuroscientist, Cammarota chose to live in Brazil. In 2002, he accepted the proposal to join the Biochemistry

Department at the Federal University of Rio Grande do Sul (UFRGS) as a visiting professor, though he also had invitations to stay in Australia, and for going to Scotland or to the United States. In 2005, he was hired by the Catholic University of Rio Grande do Sul (PUC-RS), where he currently works as an Internal Medicine Professor (Neurology) and directs the Laboratory of Neurochemistry & Neurophysiology of Memory at the Center for Memory Research of the newly established Brain Research Institute of Rio Grande do Sul

On the edge of knowledge, the work of Cammarota deals with the Neurobiology memory and his research, which has been published in the most important journals in the field, has modified the way we understand the biological basis of learning. So, along with his students and colleagues the Scholar has demonstrated that it is possible to behaviorally uninstall an already consolidated memory leading to a selective forgetfulness. He also outlined and characterized biochemically the involvement of the hippocampus in spatial memory reconsolidation, object recognition and extinction, and discovered the existence of a late phase of memory processing during which the persistence of long-term memories is determined.

The scientist said his studies will help to understand the nature of psychiatric disorders such as phobias and post-traumatic stress disorder, and to develop pharmacological and therapeutic strategies that will facilitate their treatment. His studies are also essential to comprehend the pathophysiology of Alzheimer's disease and to prevent the cognitive decline associated with aging. "That research has potential applications in Political Sciences, Economic Affairs and even in the military area," he says. What really interests him, however, is not the search for the cure of diseases or the possible commercial implementation of their discoveries but rather the comprehension of memory itself. "Even more so than our genotype, our memories define us, confer upon us individuality," he says.

Today, Cammarota is a member of the Brazilian Society of Neuroscience and Behavior (SBNC), the Argentine Society for Neurochemistry (SAN), the Argentine Society of Experimental Pharmacology (SAFE), the International Society for Neurochemistry (ISN), the Society for Neuroscience (SFN), the International Behavioral Neuroscience Society (IBNS), and the European Behavioral Pharmacology Society (EBPS). He has lectured in different post-graduate courses in various Latin American countries and in

Europe through the International Brain Organization (IBRO), the ISN and the SFN, in addition to speaking in over 50 international scientific meetings, such as Nobel Laureate Meeting and the Gordon Research Conference. Cammarota has published 15 chapters in books and 100 articles in international indexed journals, which have been cited over 2,500 times.

The science perspectives in Brazil are, according to Cammarota, excellent. "I think there is no other country in which so many cultural aspects coexist as in Brazil. This has to be positive. "In his opinion, Brazil's continental dimensions, as well as the geopolitical and strategic importance of its natural and human resources compel the country into become the continental leader. In order for this to happen, heavy investment in infrastructure and training is necessary.

However, in his view, for a foreign scientist it is very difficult to become a Brazilian citizen. "Even though I had letters from nationally recognized personalities in the academic field testifying that my work is important for the development of Brazilian science, even having been chosen member of the Brazilian Academy of Sciences, being married to a Brazilian and having a Brazilian daughter, to date I was not able to naturalize".

Still, he says he does not feel foreign. "Or rather, I am not a stranger. I feel like a Brazilian scientist, committed to the development of the country that welcomed me and offered me opportunities to develop my knowledge and establish my family". Despite his sympathy for Brazil, exceptions are made in football, where Cammarota roots for Argentina, and when reading newspapers, he still choose Clarin. "You cannot want a miracle as well ...," jokes the Scholar.

The quality Brazilian's have, in his opinion is optimism. "It's a characteristic that captivates me. Even in the deepest and unavoidable difficulties, in absolute hopelessness, here in Brazil there's always room for joy and hope."

# Martín Pablo Cammarota

## Pesquisa em Neurobiologia tem aplicações possíveis nas Ciências Políticas, na Economia e até na área militar

**M**artín Cammarota nasceu em 1969, na cidade de Buenos Aires, na Argentina. Seu pai era contador, a mãe era administradora de empresas. “Eles eram muito realistas e estimulavam o estudo nos filhos. Minha mãe me fazia escolher entre piscina ou curso de inglês no verão.”

Fervoroso admirador das ideias e da coragem científica de Charles Darwin, quando menino Martín queria ser paleontólogo. O enorme interesse no estudo do processo evolutivo, no entanto, o levou à Biologia. “A forma como o passado restringe o número de ‘presentes’ e ‘futuros’ possíveis sempre despertou minha curiosidade”, contou o cientista. Foi percebendo, porém, que o trabalho de campo da Paleontologia não era para ele e direcionou sua formação acadêmica para a Biologia Molecular e a Neurofisiologia, sempre com o intuito de entender a influência do passado nos processos fisiológicos.

Assim, graduou-se em Ciências Biológicas na Faculdade de Ciências Exatas e Naturais da Universidade de Buenos Aires (UBA) e começou a pesquisar acerca dos mecanismos de plasticidade neuronal sob a orientação do professor Jorge Medina, no Laboratório de Neurorreceptores da Faculdade de Medicina da UBA.

Com o auxílio de três bolsas de pesquisa para jovens cientistas, outorgadas pela Fundação Antorchas/Vitae, pela UBA e pelo Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas da Argentina (CONICET), Cammarota começou uma série de experimentos junto com Medina e em colaboração com o Acadêmico Iván Izquierdo. Estes estudos culminaram na elucidação do papel desempenhado por determinados receptores durante a consolidação de memórias e na descoberta da presença funcional deste fator nas mitocôndrias.

No início de 1998, após a obtenção do título de Doutor em Fisiologia na UBA, Cammarota foi nomeado *research fellow* pela Gladys Brawn Foundation e começou seu pós-doutorado no grupo de Neurociências da Universidade de Newcastle, na Austrália, onde durante mais de quatro anos estudou os mecanismos que regulam a atividade da de determinadas proteínas e enzimas em distintos modelos fisiológicos.

Motivado pela situação política e econômica da Argentina no início da década de 2000 e pelo fato de sua esposa, também neurocientista, ser brasileira, Cammarota escolheu o Brasil para viver. Em 2002, aceitou a proposta de incorporar-se ao

Departamento de Bioquímica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) como professor visitante, embora tivesse convites para ficar na Austrália e ir para a Escócia ou EUA. No ano de 2005, foi contratado pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC-RS), onde hoje atua como professor de Medicina Interna (Neurologia) e dirige o Laboratório de Neuroquímica e Neurofisiologia da Memória no Centro de Memória do Instituto do Cérebro do Estado do Rio Grande do Sul.

Na fronteira do conhecimento, Cammarota trabalha na área da Neurobiologia da memória e suas pesquisas, publicadas nas mais importantes revistas da área, têm modificado a forma como eram entendidas as bases biológicas do aprendizado. Assim, junto com seus alunos e colaboradores, o Acadêmico demonstrou que é possível desinstalar comportamentalmente uma memória já consolidada, levando ao esquecimento seletivo da mesma. Também descreveu e caracterizou bioquimicamente a participação do hipocampo na reconsolidação das memórias espaciais, de reconhecimento e de extinção, e descobriu a existência de uma fase no processamento mnemônico que opera tardiamente, após o aprendizado, e durante a qual se determina a persistência das memórias de longa duração.

Segundo o cientista, seus estudos permitirão entender a natureza de transtornos psiquiátricos como as fobias e o estresse pós-traumático, bem como desenhar estratégias farmacológicas e terapêuticas que facilitem seu tratamento. Também são essenciais para o conhecimento da fisiopatologia da doença de Alzheimer e do declínio cognitivo associado ao envelhecimento. “Essas pesquisas têm aplicações possíveis nas Ciências Políticas, na Economia e até na área militar”, destaca. O que lhe interessa mesmo, porém, não é a busca da cura das doenças, nem a possível implementação comercial de suas descobertas, e sim o conhecimento do funcionamento da memória em si. “Ainda mais do que nosso genótipo, são nossas memórias que nos definem, nos conferem individualidade”, salienta.

Hoje, Cammarota é membro da Sociedade Brasileira de Neurociências e Comportamento (SBNC), da Sociedade Argentina de Neuroquímica (SAN), da Sociedade Argentina de Farmacologia Experimental (SAFE), da International Society for Neurochemistry (ISN), da Society for Neuroscience

(SFN), da International Behavioral Neuroscience Society (IBNS) e da European Behavioural Pharmacology Society (EBPS). Tem ministrado cursos de aperfeiçoamento em diversos países da América Latina e Europa, pela International Brain Organization (IBRO), a ISN e a SFN, além de mais de 50 conferências e palestras em congressos e reuniões científicas internacionais, tais como o Nobel Laureate Meeting e a Gordon Research Conference. Cammarota já publicou 15 capítulos de livros e 100 artigos em revistas internacionais indexadas, os quais foram citados mais de 2.500 vezes.

As perspectivas para a ciência no Brasil são, segundo Cammarota, excelentes. “Acho que não existe outro país em que coexistam tantas vertentes culturais como no Brasil. Isto só pode dar certo”. Em sua opinião, as dimensões continentais do Brasil, bem como a importância geopolítica e estratégica de seus recursos naturais e a qualidade humana de seu povo o obrigam a se converter no líder continental. Mas, para isto, é necessário o investimento pesado em infra-estrutura e formação de recursos humanos de excelência.

Segundo ele, porém, há muita dificuldade no Brasil para a naturalização de cientistas estrangeiros. “Mesmo apresentando cartas de personalidades reconhecidas da vida acadêmica nacional, testemunhando que meu trabalho é importante para o desenvolvimento da ciência brasileira, mesmo tendo sido escolhido Membro da Academia Brasileira de Ciências, sendo casado com uma brasileira e pai de uma brasileira, até hoje não consegui me naturalizar.”

Ainda assim, ele diz que não se sente estrangeiro. “Ou melhor, não sou estrangeiro. Sinto-me um cientista brasileiro, comprometido com o desenvolvimento do país que me acolheu e me ofereceu oportunidades para desenvolver minha ciência e estabelecer minha família”. Apesar do ufanismo pelo Brasil, no entanto, exceções são feitas no futebol, onde Cammarota torce pela Argentina, e na leitura de jornais, entre os quais ainda escolhe o Clarín. “Não se pode querer milagre, também...”, brinca o Acadêmico.

O melhor do brasileiro, para ele, é o otimismo. “É uma característica que me cativa. Mesmo na mais profunda e inescapável das dificuldades, no desamparo mais absoluto, aqui sempre há lugar para a alegria e a esperança.”





# Rafael Roesler

## Investigating the biological parallels between neurons and tumors

Born in Santa Maria, in the Brazilian southern state of Rio Grande do Sul, in 1973, son of an agronomist and a geography teacher, Rafael Roesler spent his childhood in the countryside of the state of Santa Catarina, where he lived near the forest. "We used to have many dogs and cats, fish and other animals. My father would always take snakes and different insects to the house, in order for me to observe, draw and seek information about them in the books", he remembers.

Still as a child, Roesler would read all the books he could get hold of on Biology, Astronomy and other subjects related to science which he could find in his father's library, a great enthusiast of the subject who stimulated his son's interest. As a teenager, he began performing experiments at home. "My father collected bromeliads and cacti. We would get different colored flowers, pollinate them, we'd write down everything in "protocols" and we would wait for the results the following year. I decided to become a biologist at an early age", he tells us.

In high school, the interaction with one of his biology teachers was a great influence for Roesler. "I asked the school to allow me to work as a science monitor at a lab that was abandoned by the Franciscano Diocesano school, where I studied, in exchange for the course tuition", he adds. He confesses that he never really liked to attend classes. "The challenge when we are in school in Brazil is manage to maintain the enthusiasm we might have for a specific area, despite the educational system. The constant efforts is towards not letting the educational system suppress our interest, our vocations and dreams", he declares. Nevertheless, he has good memories of school and of the work of the Franciscan friars in trying to offer an education of quality.

Roesler graduated in Biological Science from the Federal University of Rio Grande do Sul (UFRGS), in 1995. "I took my university entrance exams for Biology, with the conviction that that was what I really wanted. I looked for the best biology school in Southern Brazil and that is why I chose UFRGS", he highlights. Even though he did not like chemistry, he started becoming interested in the subject when an internship opportunity came up in the Department of Biochemistry.

Since Roesler was an undergrad, his career has been one straight line. He would spend more time in the lab than in the classroom. Immediately after getting his bachelor's degree, he got into graduate school at the same university, with a focus on

investigating the neurobiological basis of memory. As a Ph.D. student in Biochemistry mentored by Iván Izquierdo, he enrolled in a one-month intensive neuroscience course in Uruguay, and later that year went to the US to work as a visiting graduate student in the laboratory of Dr. James McGaugh at the University of California, Irvine. "Through these international trips, I began to see some of the world", declares Roesler, who aside from being a professor at UFRGS is also a researcher at the UFRGS university hospital, Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA).

After getting his Ph.D., Roesler returned to the US for postdoctoral training in McGaugh's laboratory, where in addition to carrying out a research project he also engaged in instructing students. Then in 2001, Roesler decided to return to Brazil. "I think it would be rewarding to start an independent research career here."

All of Roesler's training was in the brain biology field. "As a Ph.D. student and later as a postdoc, I was interested in understanding how certain specific brain proteins regulated brain function, and I always thought how these molecules could have implications for the development of therapies. I have always tried to perform basic research keeping a translational mindset", says the scientist.

With support from Brazilian federal agencies including the Brazilian National Research Council (CNPq) and the Ministry of Health, and the private non for profit institutions South American Office for Anticancer Drug Development and the Children's Cancer Institute, Roesler founded two research labs, one at the UFRGS Department of Pharmacology, where he has been a professor since 2003, and another at the university hospital. As head of these labs, the scientist leads studies in the fields of neuropharmacology and cell biology. The themes currently under investigation included the role of the neuropeptide and neurotrophin protein families in biological processes including the survival and growth of tumor cells and synaptic plasticity.

Much of his group's effort within the past few years has been focused on cell signaling in brain tumor cells and other types of cancer. A recent paper from the lab, which was published in the journal *Oncology*, indicated for the first time that a neurotrophin, brain-derived neurotrophic factor (BDNF), a protein better known for promoting neuronal survival in the brain, might be involved in the growth of human colon cancer cells. "I am currently interested by the biological bridges between brain plasticity and cancer

progression: how cancer seems to hijack and amplify many of the molecular mechanisms that mediate neural development and synaptic plasticity in the brain. And I believe this can open new avenues for the development of therapies for both cancer and brain disorders."

An Affiliate Member of the Brazilian Academy of Science since 2007, Roesler also emphasizes that it is necessary to build bridges between different research areas. "We should work more on questions on the interface between different areas of biology and medicine. We cannot lock up scientific questions into separated and isolated boxes."

"I am fascinated with the parallels between the brain plasticity and cancer"

Roesler has always attempted to work with the best scientists and worked hard in creating opportunities in his career. He says he has been inspired by his mentors, who combined scientific excellence with openness and generosity. "The enthusiasm and passion for science, together with the recognition of how important it is to support the young, were lessons I learned from my mentors and which I try to pass on to my students."

As of 2011, Rafael has published over 150 international scientific articles, which have been cited over 1,700 times, and has supervised over 20 master's and Ph.D. students or postdoctoral researchers. He served as the Head of the UFRGS Department of Pharmacology and is one of the co-founders of the National Institute for Translational Medicine. He has also served as a consultant and advisor to several public agencies and private research institutions. Within the last few years, he has been an invited speaker and visiting researcher in renowned international research institutions in countries including the US and Germany.

# Rafael Roesler

## Investigando os paralelos biológicos entre neurônios e tumores

Nascido em Santa Maria, Rio Grande do Sul, em 1973, filho de um agrônomo e de uma professora de Geografia, Rafael Roesler passou a infância no interior de Santa Catarina, onde sempre morou perto do mato. “Tínhamos muitos cachorros e gatos, peixes e outros bichos. Meu pai sempre levava cobras e insetos diferentes para casa, para que eu pudesse observar, desenhar e buscar informações sobre eles nos livros”, recorda.

Ainda criança, Roesler lia todos os livros acessíveis de Biologia, Astronomia e outros assuntos relacionados à ciência que podia encontrar na biblioteca de seu pai, um grande entusiasta do tema, que estimulava o interesse do filho. Na adolescência, começou a fazer experimentos em casa. “Meu pai colecionava bromélias e cactos. Pegávamos flores de cores diferentes, fazíamos a polinização, anotávamos tudo em ‘protocolos’ e esperávamos os resultados no ano seguinte. Eu decidi ser biólogo muito cedo”, conta.

No ensino médio, a interação com um dos professores de Biologia, professor Arthur, foi uma grande influência para Roesler. “Pedi ao colégio para trabalhar como monitor de ciência de um laboratório que estava abandonado no Colégio Franciscano Diocesano, onde estudei, em troca da mensalidade do cursinho”, acrescenta. Ele confessa que nunca gostou de assistir aula. “O desafio quando estamos na escola, no Brasil, é conseguir manter o entusiasmo que temos por alguma área apesar do sistema de ensino. O esforço constante é para não deixar o sistema de ensino reprimir nossos interesses, vocações e sonhos”, afirma. Apesar disso, tem boas lembranças do colégio e do trabalho dos freis franciscanos em tentar proporcionar uma educação de qualidade.

Roesler bacharelou-se em Ciências Biológicas na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), em 1995. “Fiz vestibular para Biologia com a certeza de que era aquilo mesmo que eu queria, procurei o melhor curso da região Sul e por isso me decidi pela UFRGS”, destaca. Apesar de não gostar de Química, começou a se interessar por ela quando surgiu uma oportunidade de estágio no Departamento de Bioquímica.

Desde a iniciação científica, sua carreira foi uma linha reta. Passava mais tempo no laboratório do que na sala de aula. Emendou a graduação com o mestrado em Bioquímica na mesma universidade, com foco na área de memória, as sinapses e o sistema nervoso. Durante o doutorado, orientado

pelo Acadêmico Iván Izquierdo, também na UFRGS, participou de um curso intensivo de Neurociência no Uruguai, voltado para estudantes iberoamericanos. “Depois fiquei uns dois ou três meses nos Estados Unidos para trabalhar no laboratório de James McGaugh, um dos grandes nomes internacionais na Biologia da memória. Através dessas viagens, eu comecei a ver o mundo”, afirma Roesler, que além de professor da UFRGS é pesquisador do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA).

Após retornar aos EUA para fazer pós-doutorado no laboratório de McGaugh, no Departamento de Neurobiologia e Comportamento da Universidade da Califórnia, onde também atuou no ensino de graduação e orientação de estudantes, Roesler preferiu voltar para o Brasil, em 2001. “Para mim, apesar de tudo, é mais gratificante iniciar uma carreira aqui, formar ainda jovem um grupo próprio de pesquisa. Há oportunidades e muita coisa acontecendo.”

Toda a sua formação foi focada na Biologia do cérebro. Durante o doutorado e pós-doutorado, além de tentar entender o papel de determinadas moléculas no funcionamento do cérebro, procurava sempre pensar como elas poderiam ser utilizadas para o desenvolvimento de terapias. “Sempre busquei fazer a pesquisa básica pensando em uma futura aplicação clínica, me preocupo com esse lado de tentar avançar em direção a novos tratamentos”, acentua o cientista.

Com apoio do CNPq, do Ministério da Saúde, da Fundação SOAD para o Desenvolvimento de Drogas Anticâncer e do Instituto de Câncer Infantil do Rio Grande do Sul, Roesler conseguiu fundar dois laboratórios - um no Departamento de Farmacologia da UFRGS, onde é professor adjunto desde 2003, e outro no HCPA. Nesses laboratórios, o cientista desenvolve estudos em Neurofarmacologia e Biologia Molecular. Os temas em estudo giram em torno do papel do neuropeptídeo e da família de proteínas das neurotrofinas em processos biológicos, incluindo a sobrevivência e crescimento de células tumorais e a plasticidade sináptica.

Nos últimos anos, o grupo tem se dedicado principalmente a investigar a sinalização celular em celular de tumor cerebral e outros tipos de câncer. Um dos seus artigos recentes, publicado na revista “Oncology” e que alcançou boa repercussão internacional, mostrou pela primeira vez que uma neurotrofina, o BDNF, proteína

conhecida por promover a sobrevivência e a função de neurônios no cérebro, também pode estar envolvida no câncer de cólon. “Estou fascinado com os paralelos entre a plasticidade cerebral e o câncer: como os tumores parecem utilizar muitos dos mesmos processos biológicos responsáveis pelo desenvolvimento e plasticidade do cérebro. Parece que o câncer ‘sequestra’ os mecanismos moleculares da plasticidade neural em benefício próprio. Temos trabalhado muito com essa ideia. O objetivo é identificar novas oportunidades para o desenvolvimento de terapias para o câncer e distúrbios cerebrais.”

Membro Afilado da Academia Brasileira de Ciências desde 2007, Roesler destaca também que é necessário criar pontes entre diferentes áreas de pesquisa. “Cada vez me interesso mais por trabalhar em temas que estão na interface de diferentes áreas da Biologia e da Medicina. Não podemos prender o raciocínio científico em caixinhas isoladas.”

“Estou fascinado com os paralelos entre a plasticidade cerebral e o câncer.”

Roesler sempre buscou trabalhar com os melhores cientistas e se esforçou para criar boas oportunidades na carreira. Ele diz que os profissionais com que conviveu e em quem se inspirou durante a sua formação tinham em comum a excelência científica e a generosidade. “O entusiasmo e a paixão pela profissão, além da consciência da importância de apoiar os jovens, foram grandes lições que aprendi com meus mentores e tento repassar a meus alunos.”

Até meados de 2011, Rafael publicou mais de 150 artigos científicos internacionais, que foram citados mais de 1.700 vezes, e formou mais de 20 mestres, doutores e pesquisadores de pós-doutorado. Entre outras funções, foi chefe do Departamento de Farmacologia da UFRGS e é um dos idealizadores e gestores do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia Translacional em Medicina. Atua como consultor e assessor de várias agências públicas e instituições privadas de apoio à pesquisa. Nos últimos anos, esteve como pesquisador visitante e palestrante convidado em instituições científicas de ponta dos EUA, Alemanha e Cuba.

# Contatos | Contacts

**Ado Jório de Vasconcelos**

Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)  
Departamento de Física  
Instituto de Ciências Exatas  
Av. Antônio Carlos, 6627  
Pampulha - Belo Horizonte - Minas Gerais - Brasil  
CEP 30123-970  
E-mail: adojoorio@fisica.ufmg.br  
Tel.: (+55) (31) 3409-6610 / 3409-5600

**Alicia Juliana Kowaltowski**

Universidade de São Paulo (USP)  
Departamento de Bioquímica  
Instituto de Química  
Av. Professor Lineu Prestes, 748  
Cidade Universitária - São Paulo - São Paulo - Brasil  
CEP 05508-900  
E-mail: alicia@iq.usp.br  
Tel.: (+55) (11) 3091-2922

**Artur Luiz da Costa da Silva**

Universidade Federal do Pará (UFPA)  
Instituto de Ciências Biológicas  
Rua Augusto Correa, 01 - Cidade Universitária  
Guamá - Belém - Pará - Brasil  
CEP 66075-900  
E-mail: asilva@ufpa.br  
Tel.: (+55) (91) 3201-8426

**Bernardo Nunes Borges de Lima**

Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)  
Departamento de Matemática  
Instituto de Ciências Exatas  
Av. Antônio Carlos, 6627  
Pampulha - Belo Horizonte - Minas Gerais - Brasil  
CEP 31270-901  
E-mail: bnblima@mat.ufmg.br  
Tel.: (+55) (31) 3409-5789

**Carlos Eduardo Pellegrino Cerri**

Universidade de São Paulo (USP)  
Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ)  
Departamento de Ciência do Solo  
Av. Pádua Dias, 11  
São Dimas - Piracicaba - São Paulo - Brasil  
CEP 13418-900  
E-mail: cepcerri@esalq.usp.br  
Tel.: (+55) (19) 3417-2125 / 3417-2110 / 3429-4171- R. 2125

**Cecilia Veronica Nunez**

Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA)  
Coordenação de Pesquisas em Produtos Naturais  
Laboratório de Bioprospecção  
Av. André Araújo, 2936  
Aleixo - Manaus - Amazonas - Brasil  
CEP 69060-001  
E-mail: cecilia@inpa.gov.br; cvnunez@gmail.com  
Tel.: (+55) (92) 3643-3180

**Cláudio Francisco Tormena**

Universidade de Campinas (UNICAMP)  
Departamento de Química Orgânica  
Instituto de Química  
Caixa Postal 6154  
Cidade Universitária - Campinas - São Paulo - Brasil  
CEP 13084-971  
E-mail: tormena@iqm.unicamp.br  
Tel.: (+55) (19) 3521-2092

**Cristiano Krug**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)  
Departamento de Física  
Instituto de Física  
Av. Bento Gonçalves, 9500  
Agronomia - Porto Alegre - Rio Grande do Sul - Brasil  
CEP 91509-900  
E-mail: cristiano.krug@ufrgs.br; ckrug@pq.cnpq.br  
Tel.: (+55) (51) 3308-7252 / 3308-6485 / 3308-7111 / 3308-7286

**Daniel Felinto Pires Barbosa**

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)  
Departamento de Física  
Centro de Ciências Exatas e da Natureza  
Av. Prof. Luiz Freire, s/nº  
Cidade Universitária - Recife - Pernambuco - Brasil  
CEP 50670-901  
E-mail: dfelinto@df.ufpe.br  
Tel.: (+55) (81) 3271-0359 / 2126-8450

**Daniella Castanheira Bartholomeu**

Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)  
Instituto de Ciências Biológicas  
Av. Antônio Carlos, 6627  
Pampulha - Belo Horizonte - Minas Gerais - Brasil  
CEP 31270-901  
E-mail: daniella@icb.ufmg.br  
Tel.: (+55) (31) 3409-2825

**Edleno Silva de Moura**

Universidade Federal do Amazonas (UFAM)  
Departamento de Ciência da Computação  
Instituto de Ciências Exatas  
Av. Gal. Octávio Jordão Ramos, 3000  
Aleixo - Manaus - Amazonas - Brasil  
CEP 69077-000  
E-mail: edleno@dcc.ufam.edu.br; edlenomoura@gmail.com  
Tel.: (+55) (92) 3305-2808 / 3305-2809

**Eduardo Eizirik**

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC-RS)  
Centro de Biologia Genômica e Molecular  
Instituto de Biociências  
Av. Ipiranga 6681, prédio 12  
Partenon - Porto Alegre - Rio Grande do Sul - Brasil  
CEP 90619-900  
E-mail: eduardo.eizirik@pucrs.br  
Tel.: (+55) (51) 3320-3568 / 3320-3500 - R. 4685

**Eduardo Vasconcelos Oliveira Teixeira**

Universidade Federal do Ceará (UFC)  
Departamento de Matemática  
Centro de Ciências  
Av. Humberto Monte s/n Campus do PICI, Bloco 914  
Fortaleza - Ceará - Brasil  
CEP 64455-750  
E-mail: teixeira.math@gmail.com  
Tel.: (+55) (85) 3234-3774

**Ernesto Carneiro Pessoa Raposo**

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)  
Departamento de Física  
Centro de Ciências Exatas e da Natureza  
Av. Moraes Rego, s/nº  
Cidade Universitária - Recife - Pernambuco - Brasil  
CEP 50670-901  
E-mail: ernesto@df.ufpe.br  
Tel.: (+55) (81) 2126-8450 / 3271-0359

**Flávia Regina Capellotto Costa**

Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA)  
Coordenação de Pesquisas em Ecologia  
Av. Efigênio Sales, 2239  
Aleixo - Manaus - Amazonas - Brasil  
CEP 69011-970  
E-mail: anfe@inpa.gov.br; flaviacosta001@gmail.com  
Tel.: (+55) 3643-1892 / 3643-1834

**Henrique Bursztyn**

Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (IMPA)  
Estrada Dona Castorina, 110  
Jardim Botânico - Rio de Janeiro  
Rio de Janeiro – Brasil  
CEP 22460-320  
E-mail: henrique@impa.br  
Tel.: (+55) (21) 2529-5220

**Jairo da Silva Bochi**

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio)  
Departamento de Matemática  
Rua Marquês de São Vicente, 225  
Gávea - Rio de Janeiro - Rio de Janeiro – Brasil  
CEP 22453-900  
E-mail: jairo.bochi@gmail.com  
Tel.: (+55) (21) 3527-1722

**José Alexander Araújo**

Universidade de Brasília (UnB)  
Departamento de Engenharia Mecânica  
Faculdade de Tecnologia  
Asa Norte - Brasília - Distrito Federal - Brasil  
CEP 70910-900  
E-mail: alex07@unb.br; alex.araujo@pq.cnpq.br  
Tel.: (+55) (61) 3307-3089 R. 212 / 3307-2314 R. 201

**Krerley Irraciel Martins Oliveira**

Universidade Federal de Alagoas (UFAL)  
Instituto de Matemática  
Campus A. C. Simões, s/nº  
Tabuleiro - Maceió - Alagoas - Brasil  
CEP 57072-090  
E-mail: krerley@gmail.com  
Tel.: (+55) (82) 3214-1411

**Luciano Paulino da Silva**

Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia (CENARGEN)  
Núcleo Temático de Biotecnologia  
Laboratório de Espectrometria de Massa  
Parque Estação Biológica - PqEB - Final W5 Norte  
Asa Norte - Brasília - Distrito Federal - Brasil  
CEP 70770-900  
E-mail: paulinol@cenargen.embrapa.br;  
lucianopaulinosilva@gmail.com  
Tel.: (+55) (61) 3448-4636, 3448-4717

**Martín Pablo Cammarota**

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC-RS)  
Instituto de Pesquisas Biomédicas  
Centro de Memória  
Av. Ipiranga, 6690, 2º andar  
Jardim Botânico - Porto Alegre  
Rio Grande do Sul – Brasil  
CEP 90610-000  
E-mail: mcammara@terra.com.br;  
martin.cammarota@pucrs.br  
Tel.: (+55) (51) 3320-3403 / 3320-3000 – R. 3403

**Milton Ferreira de Moraes**

Universidade Federal do Paraná (UFPR)  
Campus Palotina - Agronomia  
Rua Pioneiro, 2153  
Jardim Dallas - Palotina - Paraná - Brasil  
CEP 85950-000  
E-mail: moraesmf@ufpr.br  
Tel.: (+55) (44) 3211-8560

**Nathan Bessa Viana**

Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)  
Centro de Ciências da Matemática e da Natureza  
Instituto de Física  
Caixa Postal 68528  
Ilha do Fundão - Rio de Janeiro  
Rio de Janeiro - Brasil  
CEP 21941-972  
E-mail: nathan@if.ufrj.br;  
nathanbessaviana@gmail.com  
Tel.: (+55) (21) 2562-7483

**Pierre Mothé Esteves**

Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)  
Centro de Ciências da Matemática e da Natureza  
Instituto de Química  
Av. Athos da Silva Ramos, 149, CT BIA, s.622/613  
Cidade Universitária - Rio de Janeiro  
Rio de Janeiro - Brasil  
CEP 21941-909  
E-mail: pesteves@iq.ufrj.br  
Tel.: (+55) (21) 2562-7444 / 2562-7363

**Rafael Roesler**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Departamento de Farmacologia  
Instituto de Ciências Básicas da Saúde  
Rua Sarmento Leite, 500 (ICBS/ Campus Centro).  
Centro - Porto Alegre - Rio Grande do Sul - Brasil  
CEP 90046-900  
E-mail: rafael.roesler@pq.cnpq.br;  
rroesler@terra.com.br  
Tel.: (+55) (51) 3308-3183 / 3308-3121 / 2101-7616

**Ricardo Ivan Ferreira da Trindade**

Universidade de São Paulo (USP)  
Departamento de Geofísica  
Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas  
Rua do Matão, 1226  
Cidade Universitária - São Paulo - São Paulo – Brasil  
CEP 05508-090  
E-mail: rtrindad@iag.usp.br  
Tel.: (+55) (11) 3091-4764 / 3091-4755 / 3091-5034

**Roberto Rivelino de Melo Moreno**

Universidade Federal da Bahia (UFBA)  
Departamento de Física do Estado Sólido  
Instituto de Física  
Campus Universitário de Ondina.  
Ondina - Salvador - Bahia - Brasil  
CEP 40210-340  
E-mail: rivelino@ufba.br; onilevir@gmail.com  
Tel.: (+55) (71) 3283-6670 / 2383-6600

**Rodrigo Reis Soares**

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio)  
Departamento de Economia  
Rua Marquês de São Vicente, 225  
Gávea - Rio de Janeiro - Rio de Janeiro - Brasil  
CEP 22453-900  
E-mail: soares@econ.puc-rio.br  
Tel.: (+55) (21) 3527-1078 - Ramal: 216

**Rubens Tomio Honda**

Centro Universitário Nilton Lins (UNINILTON)  
Parque das Laranjeiras  
Av. Prof. Nilton Lins, 3259  
Parque das Laranjeiras - Manaus - Amazonas - Brasil  
CEP 69058-040  
E-mail: rhonda@niltonlins.br; rthonda@yahoo.com.br  
Tel.: (+55) (92) 3643-2100



**Sandra Patricia Zanotto**

Universidade do Estado do Amazonas (UEA)  
Escola Superior de Ciências da Saúde  
Programa de PG em Biotecnologia e Recursos Naturais da Amazônia  
Av. Carvalho Leal, 1777  
Cachoeirinha - Manaus - Amazonas - Brasil  
CEP 69065-001  
E-mail: sandrazanotto@yahoo.com.br; zanotto@uea.edu.br  
Tel.: (+55) (92) 3611-3530

**Stevens Kastrup Rehen**

Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)  
Hospital Universitário Clementino Fraga Filho (HUCFF)  
Rua Prof. Rodolpho Paulo Rocco, 255, 4o andar - CEPEDIP  
Ilha do Fundão - Rio de Janeiro - Rio de Janeiro – Brasil  
CEP 21941-913  
E-mail: srehen@anato.ufrj.br; srehen@uol.com.br  
Tel.: (+55) (21) 2562-6460





*Esta revista foi produzida com o apoio da Fundação Conrado Wessel*