Região São Paulo | São Paulo Region

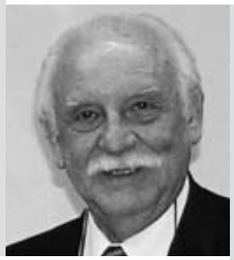


Mensagem do Vice-Presidente Regional São Paulo

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 Ohara 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.

Queria 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 diminuímos 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 where 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 spend 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 model 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 implication, for example, in CO2 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 in 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 Agronômica, 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_2 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 titulo 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

Claudio 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 beggining 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 Goias. "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 avôs 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 agronômica.

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 à 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 (Paraiba) 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 P.h.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 P.h.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 P.h.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 Earths' 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

Em 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 inicio 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 inicio 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. "Contribuiu 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 cientifica 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 cientifico 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 cientifico 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

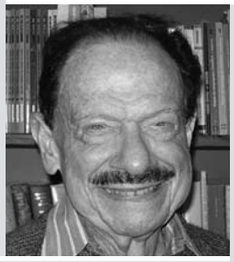


Mensagem do Vice-Presidente Regional Sul

Message from the South Region Vice-President

Francisco Salzano

Vice-Presidente Regional | Regional Vice-President



Em 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 neuropeptídios 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?

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 46th 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 completed 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 arouse, 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?

Seu 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 46th 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 Doutoramento 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 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.

Are we more like whales, dogs or rabbits?

Eduardo Eizirik

Interface entre a Biologia Evolutiva e a Biologia da Conservação

Eduardo 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 analise 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

Martín 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 Cientificas 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 inicio 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 Neurochemisty (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 cientificas 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 brasileirinha, 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 P.h.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 P.h.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 P.h.D. student and later as a postdoc, I was interested in understanding how certain specific brain proteins regulated brain function, and I always though 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 P.h.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 Afiliado 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: adojorio@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 Regro, 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: mcammaro@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 Bl.A, 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

Fundação Conrado Wessel
FCW

Esta revista foi produzida com o apoio da Fundação Conrado Wessel