

2293553

CONFERÊNCIAS USP

Nas fronteiras das ciências da Terra

Em conferência promovida pela Pró-Reitoria de Pesquisa, cientistas de renome internacional apresentaram os mais avançados estudos nas áreas da geologia, geofísica, oceanografia e mudanças climáticas, entre outras

SYLVIA MIGUEL

Ferro, oxigênio, silício, níquel, enxofre e titânio formam uma combinação mágica de massas que constituem a Terra. Embora exista um consenso sobre a formação mineral do manto, ainda é remoto o conhecimento sobre as diversas camadas do planeta. Sem amostragens da composição química do interior da Terra, basicamente o que os geofísicos conhecem são as propriedades sismológicas mapeadas por sondas que permitem medir velocidade e densidade dessas regiões remotas. Porém, a partir de cálculos usando os primeiros princípios da física quântica aplicados às características físicas dos minerais, as informações sobre as propriedades do interior da Terra ficaram mais acuradas e confiáveis.

A técnica de cálculo desenvolvida por uma brasileira não só inaugurou um novo campo de pesquisa na área de física de minerais como ajudou os geofísicos a entender melhor as correntes de convecção que movimentam as placas tectônicas. Formada pela USP e especialista em Mecânica Quântica, a inventora da técnica, professora Renata Maria Matosinho Wentzcovitch, da Universidade de Minnesota, nos Estados Unidos, esteve na Universidade participando do ciclo Conferências USP, nos dias 2 e 3 de julho, realizado na Escola Politécnica da USP. O tema desta edição do evento foram as Ciências da Terra. Durante um intervalo do evento, a cientista conversou com a reportagem do **Jornal da USP** e descreveu um pouco mais sobre seu campo de estudo (*leia o texto ao lado*).

Além de Renata, outros cientistas de renome internacional apresentaram temas da fronteira do conhecimento nas áreas de oceanografia, geologia, geofísica, ciências atmosféricas, mudanças climáticas e as intersecções dessas áreas com a química, a biologia e a física. A programação buscou abordar os estudos mais recentes sobre a evolução do planeta. “A intenção foi pro-



Participantes da Conferência: debates de alto nível

mover o intercâmbio e debates de alto nível em temas ainda pouco conhecidos das ciências da Terra”, disse o professor Wilson Teixeira, do Instituto de Geociências (IGC) da USP.

No primeiro dia, a programação organizada pelo Instituto de Geociências, com promoção da Pró-Reitoria de Pesquisa da USP, reuniu especialistas nos chamados envelopes externos do planeta, como atmosfera, oceanos e biosfera. Participaram James Zachos, da Universidade da Califórnia, nos Estados Unidos, Scot Turnbull Martin, da Universidade Harvard, também nos Estados Unidos, e Maria Assunção Faus da Silva Dias, do IAG, entre outros. Nesse dia, o diretor-científico da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), Carlos Henrique de Brito Cruz, apresentou o programa de fomento à pesquisa voltado às mudanças climáticas.

Alguns dos resultados de pesquisas multidisciplinares realizadas no âmbito do Large Scale Biosphere Atmosphere Experiment in Amazônia (LBA), iniciativa internacional de pesquisa liderada pelo Brasil, foram mostrados pela professora Maria Assunção Faus da Silva Dias. “O efeito da ação humana alterando o clima local, que por sua vez se conecta dinamicamente ao clima global, é um resultado científico mais recente”, disse Maria Assunção. “Sabemos que desmatamentos pequenos aumentam a quantidade de chuva e grandes desmatamentos diminuem a chuva. Os aerossóis colocados na atmosfera pela queima da biomassa

alteram a chuva de forma bastante complexa, às vezes diminuindo ou aumentando. Este, portanto, é ainda um tópico que deve ser aprofundado.”

Na segunda jornada de conferências, os palestrantes abordaram questões sobre as camadas mais profundas da Terra, incluindo litosfera, manto e núcleo terrestre, e suas conexões com a gênese de depósitos minerais e de petróleo. Além de Renata Went-

zcovitch, participaram Walter Mooney, da United States Geological Survey, Francis Charles Alexandre Albarède, da Ecole Normale Supérieure de Lyon, Walter Roger Buck IV, da Universidade Columbia, nos Estados Unidos, Victor Alberto Ramos, da Universidade de Buenos Aires, na Argentina, Joaquin Ruiz, da Universidade do Arizona, nos Estados Unidos, e especialistas da Petrobras e da Vale do Rio Doce.

Uma nova técnica para o estudo de materiais

Teoria de materiais a altas pressões e temperaturas, materiais planetários e materiais para spintrônica são os temas de pesquisa atualmente desenvolvidos pela professora Renata Maria Matosinho Wentzcovitch na Universidade de Minnesota, nos Estados Unidos. As cartas de recomendação dos professores José Roberto Leite, do Instituto de Física da USP, e do professor Cylon Tricot Gonçalves da Silva, da Unicamp, para estudar na Universidade de Berkeley, nos Estados Unidos, mudaram sua vida, segundo Renata. Mas a guinada começou quando ela e colegas solucionaram uma equação fundamental da mecânica quântica, que permitiu conhecer melhor as propriedades dos materiais e fazer cálculos mais acurados sobre regiões dos planetas. Ela falou ao **Jornal da USP** durante o ciclo Conferências USP.

JUSP – Quais foram suas preocupações fundamentais no início de suas pesquisas sobre estrutura de materiais?

Renata Maria Matosinho Wentzcovitch – Eu queria desenvolver técnicas muito genéricas que dessem a oportunidade de resolver problemas gerais

para qualquer tipo de material, a qualquer pressão e a qualquer temperatura. No meu primeiro pós-doutorado, desenvolvi técnicas computacionais de simulação quântica, baseadas nos primeiros princípios. É uma simulação para estudar o comportamento de qualquer tipo de material.

JUSP – O que veio em seguida?

Renata Wentzcovitch – No segundo pós-doutorado, queria usar as técnicas computacionais desenvolvidas e então encontrei a geofísica. Consegui calcular as constantes elásticas do silicato de magnésio na estrutura perovskita, que é o mineral mais abundante na Terra. Consegui demonstrar propriedades como densidade e pressão, e checar e comparar com os dados de velocidade medidos pela sismologia, tornando o conhecimento do interior da Terra mais acurado. A técnica mostrou-se fundamental para o estudo de materiais e pode ser aplicada inclusive em nanociências e materiais magnéticos. Com isso, abriu-se um novo campo de estudos de física de minerais por primeiros princípios. Quando comecei a trabalhar nessa área, ainda não se sabia

como determinar a estrutura cristalina a altas pressões e temperaturas.

JUSP – Resolvido isso, qual sua preocupação atual?

Renata Wentzcovitch – Esse foi o estágio inicial do problema. Agora muitos outros materiais precisam ser calculados. A partir de experiências em laboratório, descobriu-se que todos os materiais da Terra, submetidos a determinada temperatura e pressão, são capazes de se transformar em perovskita. Portanto, já sabemos que grande parte do manto inferior é formado desse material. A grande questão agora é saber quanto dele realmente existe lá, pois sabendo isso será possível refinar ainda mais alguns cálculos importantes para a geofísica. Foram descobertos fenômenos recentemente que mudam a densidade e as propriedades elásticas desses materiais a essas condições e é isso que estou estudando agora. São transformações de origem magnética. Descobriu-se, por exemplo, que o magnetismo do ferro desaparece nessas condições de altas temperaturas e pressão. O efeito dessa transformação na densidade das propriedades elásticas ainda está para ser determinado.