REVISTA Criacionista

Publicação da Sociedade Criacionista Brasileira. Ano 44 – Nº 92 – 1º semestre/2015

TEORIA ATÔMICA, BÓSONS E HÁDRONS

GENÉTICA E ESTRUTURA SOCIAL DAS ABELHAS

O DESAFIO DOS FÓSSEIS

Sociedade Criacionista Brasileira

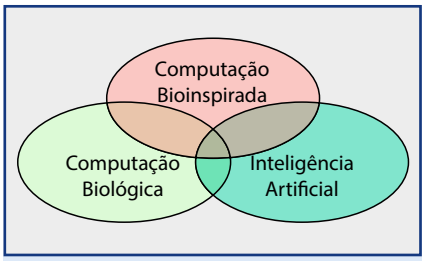
Nossa capa

A concepção e a execução de pinturas e desenhos inspirados nas mais variadas estruturas encontradas na natureza recebe a denominação de "Bioinspiração".

Em nossa capa inserimos uma copia da arte espacial bioinspirada de autoria de Peter Krsko, apresentada em uma exposição efetuada na *Universidade de Wiisconsin*, em Madison, EUA, em 2017.

Além da parte artística envolvida na Bioinspiração, tem se destacado mais recentemente a "Computação Bioinspirada", que estuda técnicas de computação inspiradas na Biologia e desenvolve algoritmos e ferramentas, com base em processos naturais, para a resolução de problemas.

A pesquisa básica no campo da ComputaçãoBioinspirada tem enfocado temas como o projeto de algoritmos competentes baseados no aprendizado de modelos da população, a aplicação dos algoritmos bioinspirados na área



Computação Bioinspirada

de aprendizado de regras (Mineração de Dados, MD) com o objetivo de propor novas abordagens explorando características multiobjetivo em três direções principais e estudos teóricos, estudos empíricos e implementação dos algoritmos.

Os algoritmos multiobjetivo, ao produzirem soluções diferentes, geram cenários diferentes entre os objetivos. Uma solução que seja extrema no que diz respeito a um objetivo exige um acordo em outros objetivos. Isto impede a escolha de uma solução que seja ótima no que diz respeito a somente um objetivo e introduz claramente dois objetivos principais da otimização com objetivos múltiplos. O primeiro deles é encontrar um conjunto de soluções próximas das soluções ótimas e o segundo, encontrar um conjunto de soluções diversas que representem a diversidade da "fronteira de Pareto", conceito esse desenvolvido a partir das definições de eficiência desenvolvidas pelo economista italiano Vilfredo Pareto. Satisfazer simultaneamente a convergência e as exigências da diversidade é uma tarefa difícil e frequentemente deve-se sacrificar uma delas, em especial em problemas combinatórios.

Particularmente, têm avançado bastante também as aplicações tecnológicas da Bioinspiração no campo da Biomimética.

A Biomimética começou a ser implantada de modo sistemático no mundo nos anos 1990, inicialmente focada em eficiência energética. Exemplos clássicos são edifícios no Zimbábue e na Austrália inspirados na circulação de ar em cupinzeiros e o princípio das nadadeiras das baleias aplicado à geração de energia eólica. Nos últimos anos, surgiram projetos como o das paredes antissépticas que imitam a pele dos tubarões.

Edifícios inspirados na circulação de ar em cupinzeiros

Editorial

NOTA EDITORIAL ACRESCENTADA À REEDIÇÃO DESTE NÚMERO DA FOLHA CRIACIONISTA

A reedição deste número e dos demais números dos periódicos da Sociedade Criacionista Brasileira faz parte de um projeto que visa facilitar aos interessados o acesso à literatura referente à controvérsia entre o Criacionismo e o Evolucionismo.

Ao se terminar a série de reedições dos números dos periódicos da SCB e com a manutenção do acervo todo em forma informatizada, ficará fácil também o acesso a artigos versando sobre os mesmos assuntos específicos, dentro da estrutura do Compêndio "Ciência e Religião" que está sendo preparado pela SCB para publicação em futuro próximo.

Os Editores responsáveis da Folha Criacionista

Ruy Carlos de Camargo Vieira e Rui Corrêa Vieira

Brasília, Janeiro de 2017

No final de 2014 foi completado o quadragésimo terceiro ano da publicação ininterrupta de nosso periódico Revista Criacionista (publicado inicialmente com a denominação de "Folha Criacionista").

Certamente não tem sido tarefa fácil dar continuidade a esse veículo de divulgação do Criacionismo em língua portuguesa ao longo desse período todo, mas "até aqui nos ajudou o Senhor"! Damos a Ele a honra e a glória por nos ter permitido participar da tarefa de exaltar o Seu nome como Criador de todas as coisas, a todos os nossos leitores durante esses 43 anos!

O ano de 2014 marcou um ponto de inflexão nas atividades da Sociedade Criacionista Brasileira, especialmente devido à possibilidade que surgiu de termos patrocínio da Divisão Sul-Americana da Igreja Adventista do Sétimo Dia para a publicação de vários livros que certamente serão da maior utilidade para a exposição correta do que verdadeiramente é o Criacionismo Bíblico, cujos fundamentos constituem nosso objeto de estudo e divulgação. Esse patrocínio, com a alocação de recursos especiais para o desenvolvimento das atividades da SCB, permitiu a efetiva participação da SCB no "Consórcio Criacionista Adventista" na área de publicações e de realização de Seminários, conforme planejamento previamente estabelecido.

Destaca-se, dentre as publicações, o lançamento dos três primeiros livros "de peso", assim considerados tanto pelo seu conteúdo como pelo seu tamanho, bem maior do que o usual dos livros até hoje lançados pela SCB:

- "Perguntas e Respostas sobre Criacionismo e Evolucionismo – Duas Estruturas Conceituais" – Coletânea de 200 perguntas mais frequentes com respostas elaboradas pela SCB em três níveis distintos de profundidade.
- "Cosmovisão Criacionista Bíblica" – Coletânea de Artigos Publicados nos Periódicos da SCB.
- "Cristianismo e Ciência" – 100 Artigos selecionados da revista *Diálogo Universitário* compilados pela SCB.

Além da publicação desses três livros, começou a ser estudada a possibilidade de serem reeditados em formatação eletrônica provavelmente a partir de 2015, todos os livros publicados pela SCB cuja edição esteja sendo esgotada. Será dado início com a reedição do livro "Em Seis Dias – Por que 50 Cientistas decidiram aceitar a Criação" e será dada continuidade com "O Relato da Criação nas Edições Católicas da Bíblia" e em seguida com "Depois do Dilúvio".

Além dessa nova formatação das publicações, está também surgindo a possibilidade de iniciarmos o preparo de um primeiro curso de educação a distância sobre Criacionismo, com formatação eletrônica, que certamente será seguido por outros em diferentes níveis e conteúdos diversos, abrangendo gradativamente o espectro todo das áreas em que se manifesta de maneira mais aguda a controvérsia entre Criacionismo e Evolucionismo.

Não podemos deixar de informar também que no segundo semestre de 2014 foram realizados com muito sucesso mais dois Seminários "A Filosofia das Origens" – o XVI em Itaboraí (RJ) e o XVII em Indaiatuba (SP).

A SCB conseguiu dar continuidade aos seus Encontros Semanais em seu Centro Cultural no decorrer de todo o ano de 2014, com diversos palestrantes convidados que abordaram interessantes temas de sua especialidade. O Centro Cultural também continuou a receber visitas individuais e em grupo e seu acervo continuou a crescer, de tal maneira que o espaço disponível já

se encontra bastante reduzido para a visitação.

Ficam aqui expressos os agradecimentos a toda a Diretoria da SCB, cujos membros não têm medido esforços para garantir a continuidade das atividades que vêm sendo desenvolvidas em prol da difusão do Criacionismo como a mensagem especialmente destinada a desvendar em nossos tempos os olhos de multidões de pessoas que têm sido enganadas pela pregação de doutrinas materialistas, ateístas, vestidas com roupagens supostamente científicas para camuflar sua verdadeira natureza.

Os Editores

PERGUNTAS E RESPOSTAS

SOBRE CRIACIONISMO E EVOLUCIONISMO DUAS ESTRUTURAS CONCEITUAIS

Na capa do livro que acaba de ser publicado pela Sociedade Criacionista Brasileira é apresentada uma interessante composição artística ilustrando objetos de estudo de áreas diversas da Ciência – da Astronomia à Geologia e à Biologia – ressaltando também tópicos básicos da Física e da Química, e o inefável decorrer do tempo.

Esta ilustração foi escolhida exatamente porque nos faz lembrar que a Ciência procura compreender com maior profundidade o maravilhoso Universo no qual estamos inseridos, como seres humanos, estudando o funcionamento e o inter-relacionamento entre todas as suas partes componentes, do macrocosmo ao microcosmo.

COSMOVISÃO CRIACIONISTA BÍBLICA

Coletânea de artigos publicados nos periódicos da SCB

CRISTIANISMO E CIÊNCIA

100 artigos selecionados da revista **Diálogo Universitário**, compilados pela **Sociedade Criacionista Brasileira**

Assine e divulgue

www.revistacriacionista.org.br

REVISTA Criacionista

REVISTA Criacionista

Publicação periódica da Sociedade Criacionista Brasileira (SCB)

Telefone: (61)3468-3892

Sites: www.scb.org.br e www.revistacriacionista.org.br

E-mail: scb@scb.org.br

Edição Eletrônica da SCB

Editores:
Ruy Carlos de Camargo Vieira
Rui Corrêa Vieira

Projeto gráfico:
Eduardo Olszewski
Michelson Borges

Adaptação e atualização do projeto gráfico:
Renovacio Criação

Diagramação e tratamento de imagens:
Roosevelt S. de Castro

Ilustrações:
Victor Hugo Araujo de Castro

Os artigos publicados nesta revista não refletem necessariamente o pensamento oficial da Sociedade Criacionista Brasileira. A reprodução total ou parcial dos textos publicados na Folha Criacionista poderá ser feita apenas com a autorização expressa da Sociedade Criacionista Brasileira, que detém permissão de tradução das sociedades congêneres, e direitos autorais das matérias de autoria de seus editores.

Sociedade Criacionista Brasileira

Revista Criacionista / Sociedade Criacionista Brasileira
v. 44, n. 92 (Março, 2015) – Brasília:
A Sociedade, 1972-.
Semestral
ISSN impresso 2526-3948
ISSN online 2525-3956
1. Gênese. 2. Origem. 3. Criação
EAN Nº 977-2526-39400-0

Sumário

06 - A PARÁBOLA DO CÃO DIGITAL
Carlos Vogt

17 - O SIGNIFICADO DA DESCOERTA DO BÓSON DE HIGGS
Eduardo Ferreira Lütz

Notícias

26 - EXPERIMETNO DEMONSTRA DECAIMENTO DO BÓSON HIGGS EM COMPONENTES DA MATÉRIA

30 - CIENTISTAS PLANEJAM DETECTAR NOVAS PARTÍCULAS ELEMENTARES NO LHC A PARTIR DE 2015

32 - DESCOBERTA DE HÁDRONS EXÓTICOS ESTIMULA DESENVOLVIMENTO TEÓRICO

34 - A VISÃO DA PERIFERIA

37 - TOLERÂNCIA

39 - TRAMA ULTRAMARINA

42 - COMPLEXIDADE GENÉTICA ESTÁ POR TRÁS DE ESTRUTURA SOCIAL DE ABELHAS

45 - PESQUISA INDICA PRÁTICAS DE MANEJO QUE MELHORAM A CRIAÇÃO DE ABELHAS SEM FERRÃO

47 - EVIDÊNCIA CIENTÍFICA PARA USO DA HOMEOPATIA?

48 - LIVRO ATUALIZA NOMES EM PORTUGUÊS DE COMPOSTOS QUÍMICOS INORGÂNICOS

50 - BIPEDALISMO - ESTA É BOA...

51 - A SOLUÇÃO DE UM PROBLEMA JÁ RESOLVIDO!

52 - EM BUSCA DA ORIGEM DA VIDA (NA FAPESP...)

52 - MUNDO DOS DINOSSAUROS, FICÇÃO E REALIDADE

55 - FÓSSIL DE MAMÍFERO SEMELHANTE A RATO

55 - AVE MAIS ANTIGA DO BRASIL TINHA O TAMANHO DE UM BEIJA-FLOR

57 - NOVAS PEÇAS PARA O QUEBRA-CABEÇA

60 - 1º CONGRESSO BRASILEIRO DE *DESIGN* INTELIGENTE

61 - A TEORIA DO *DESIGN* INTELIGENTE

62 - SEMINÁRIOS "A FILOSOFIA DAS ORIGENS"

ESTRUTURAS CONCEITUAIS E IDEOLOGIAS

Este artigo foi originalmente publicado como Editorial no número 170 da revista mensal de jornalismo eletrônico "ComCiência" do "Labjor" – Laboratório de Jornalismo Científico da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), órgão integrante da estrutura do Núcleo de Desenvolvimento da Criatividade (Nudecri) daquela Universidade – em 10 de agosto de 2015, acessado em

http://www.comciencia.br/comciencia/?section=8&edicao=115&tipo=1382.

As reflexões do Autor certamente serão de grande valor para trazer à baila importantes conceitos de interesse para nossos leitores.

Carlos Vogt

Desde 1995, Carlos Vogt, professor titular da área de Semântica Argumentativa da Unicamp, é fundador e coordenador do Labjor " – um centro de referência, no país e na América Latina, para a formação e para os estudos em divulgação científica e cultural e pesquisas acerca da percepção pública da Ciência e sobre a dinâmica das relações entre Ciência e Cultura.

A PARÁBOLA DO CÃO DIGITAL

Sociedade da Informação (em inglês, *global information society*), ou sociedade do conhecimento, e nova economia, são expressões geradas no interior do mesmo fenômeno e que, se não recobrem exatamente os mesmos significados, pertencem, contudo, ao mesmo campo semântico estendido na planura da retórica redencionista da globalização. Nesse sentido, o Brasil, antes mesmo da apropriação da materialidade abstrata da globalização, que é a livre circulação do capital financeiro, foi se apropriando, pelos projetos e programas que constituem os marcos das aspirações da sociedade mundializada, dessa retórica-simulacro-de-inclusão.

As perorações dos sacerdotes do novo credo formam arengas que, pela recitação insistente, vão constituindo mantras de verdades oraculares: novo paradigma tecnoeconômico; resgate da dívida social; alavancagem do desenvolvimento; constituição de uma nova ordem social; exclusão da exclusão; economia baseada na informação, no conhecimento e no aprendizado; "onda de destruição criadora"; não formação de uma classe de "infoexcluídos"; alfabetização digital; fluência em tecnologias da informação e comunicação (TICs); lema do aprender a aprender; inclusão social como prioridade absoluta; democratização dos processos sociais pelas TICs; vitória sobre a clivagem social entre o formal e o informal; agregação de valor; redes de conteúdos que farão a sociedade se mover para a sociedade da informação; educação à distância; igualdade de oportunidades de acesso às novas tecnologias – condição indispensável para a coesão social no Brasil. Há mais! Mas essa amostra basta para dar uma ideia do curso das águas claras desse pensamento simplista que constitui o ideário ambicioso da sociedade global da informação.

O governo brasileiro oferece aos cidadãos uma série de serviços informatizados que antes requeriam, em geral, longas vias burocráticas de dificuldades variadas e o pagamento de atravessadores para sua facilitação. Hoje, serviços que envolvem Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS), Programa de Integração Social/Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público (PIS/Pasep), Imposto de Renda (IR), Carteira de Trabalho e Previdência Social (CTPS), Cartão Nacional de Saúde (CNS), Título Eleitoral e Passaporte estão, entre outros, disponíveis via rede eletrônica,

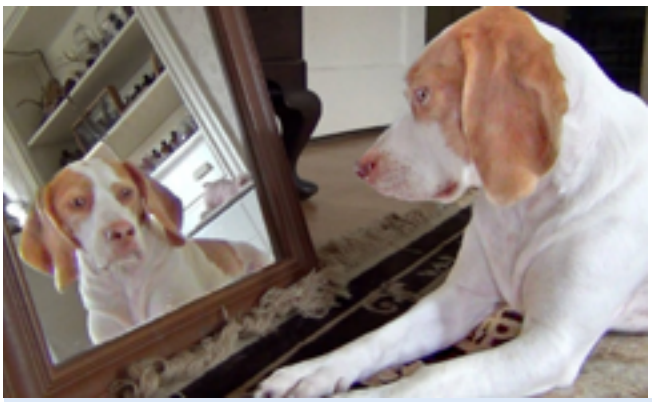
além de instâncias de serviços que muito facilitam a vida do cidadão, como é o caso do Poupatempo, no estado de São Paulo. Então, o Brasil está dentro desse novo contexto? Está dentro e fora ao mesmo tempo. Inclui-se pela modernidade dos programas e pela ambição das metas, além das récitas das ladainhas da pós-modernidade que tão bem decora e reproduz. Está fora porque, embora o número das inclusões digitais seja crescente e cada vez maior, o número do residual ainda é grande e a qualidade do funcionamento das redes de internet ainda deixa a desejar, sobretudo num setor crucial para o pleno exercício da cidadania: o da educação.

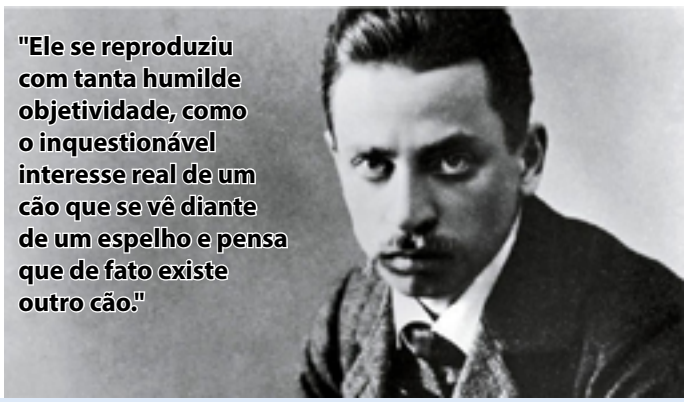
Não há receita fácil para os problemas criados na esteira da globalização nem é certo que o fenômeno perdure mais que o tempo de tornar o capitalismo mais forte e mais concentrado, pela agregação de capital, como se diz agora, ou por sua acumulação, como já se dizia anteriormente. O fato é que, socialmente, num sentido amplo, seus benefícios têm sido feitos mais de simulacros do que de distribuição efetiva da riqueza do mundo, a qual está cada vez mais transnacional, livre para circular como capital financeiro, mas ancorada na propriedade exclusiva dos grandes conglomerados que, ao enriquecerem mais e mais, empobrecem os Estados, os governos, as nações e as populações marginalizadas da Terra. Nesse sentido, não paira a mínima dúvida de que há exclusão social. O desafio é também entender como ela se dá – e como sempre se deu – nesse espaço cada vez menos físico, cada vez menos geográfico da universalidade da máquina, da globalidade da vida, tecida na teia intrincada do fluxo e da circulação da informação.

A vida globalizada é a vida estendida no tempo, mas também no varal do território árido do deslumbramento. Simultaneidade de ausências! O homem não só não tem centro, como não está, ao mesmo tempo, em toda parte. Nesse contexto, a informação manipulada pode ser a manipulação informada, sob a condição de deixá-la disponível integralmente, sem risco de que seja compreendida efetivamente, isto é, vivenciada na verticalidade da individuação de cada vida como fato único, definitivo e transitório, em sua permanente finitude.

Com poucas palavras, Rainer Maria Rilke define, no poema "O cão", o que considera o essencial da condição canina: "nem excluído nem incluído". É assim que Roger Grenier inicia o capítulo "Um olhar de recriminação", do livro *Da dificuldade de ser cão*, em que trata das relações entre o poeta e esses ternos – quando ternos – animais domésticos, reprovando, sobretudo, o fato de a vida desses animais não durar tanto quanto a dos humanos. O que dizer, então, de um outro animalzinho social – o homem digital – criado pelo aparato tecnológico da chamada sociedade da informação que, ao contrário do cão do poeta, é "excluído ou incluído" sem termo médio possível?

Uma das obsessões programáticas dos teóricos idealizadores da sociedade da informação é o firme desígnio da inclusão digital das populações do planeta, pela universalização do acesso ao uso dos computadores e às facilidades eletrônicas que a internet proporciona. Por sua vez, a internet é uma rede mundial que nasceu como um sistema de comunicação para uso estratégico do governo, ou seja, para permitir estratégias de comunicação





Rilke e parte de seu poema (em inglês)
Rainer Maria Rilke (*1875-†1926)

alternativa às que se conheciam até o fim dos anos 1960 e que, em um segundo momento, voltou-se ao ensino e à pesquisa nos Estados Unidos, onde nasceu. A internet, alcançando interesses comerciais mundo afora, universalizou suas finalidades e utilizações, mas restringiu sua capacidade como instrumento de ensino e pesquisa e selecionou, entre o grande público, os beneficiários de seu ambicioso e retórico programa de inclusão social informatizada.

Em 1994, os usuários comerciais da internet já eram o dobro dos usuários acadêmicos e, no ano seguinte, a *National Science Foundation* (NSF), agência do governo dos Estados Unidos, decidiu desativar o *backbone* NSFNCT, não sem antes tomar medidas para garantir a continuidade da internet. Entre essas medidas, aquela que, em parceria com a empresa norte-americana MCI, possibilitou, por cinco anos, um investimento de 50 milhões de dólares para que a MCI operasse um novo *backbone* experimental de alta velocidade, *Very High-Speed Backbone Network Service* (VBNS).

A insatisfação da comunidade de ensino e pesquisa com os serviços da internet, então crescente, fez que, em 1996, duas iniciativas marcassem o surgimento de uma nova etapa no desenvolvimento das tecnologias de informação e das tecnologias de rede: a Internet 2 e a *Next Generation Internet* (NGI), constituindo consórcios de várias universidades e empresas do setor e anunciando poderosos investimentos governamentais com vistas a aumentar a capacidade inteligente do sistema, não só do ponto de vista físico, mas sobretudo lógico e tecnológico, ou seja, implementar e potencializar sua racionalidade informacional e comunicativa.

Para permitir o uso da internet para fins de ensino e pesquisa era preciso acelerar e fomentar a pesquisa em internet e em novas TICs de um modo geral. O domínio das TICs constitui, cada vez mais, um requisito indispensável na formação dos jovens para sua habilitação profissional num mercado extremamente competitivo e transnacionalizado. O mesmo ocorre com a necessidade de domínio da expressão linguística em sua língua materna e em pelo menos duas grandes línguas "francas" internacionais, como é hoje o caso do inglês e do espanhol. Se tiver o domínio das matemáticas, estará, então, preparado para concorrer nas primeiras fileiras dos que disputam seu lugar ao sol.

Mas a grande multidão dos que hoje não têm emprego e padecem da anorexia que tomou conta dos programas sociais dos governos pelo mundo se deve, de fato, à velha dama indigna da má distribuição da riqueza e da injustiça social. Sem o compromisso dos governos com a retomada do Estado de bem-estar social, a plena, plana e generalizada educação informacional não trará conforto à sociedade, nem a sociedade, por mais incluída que esteja, virtualmente, na democracia digital da informação, deixará de permanecer, realmente, excluída do acesso, não só aos bens de consumo, mas às condições de desenvolvimento cultural humanístico que deve continuar a ser a utopia e o traço distintivo do homem em sua humanidade.

Mas de que é feita a humanidade do homem? De muitos predicados. Bons e maus. Nem bons nem maus, a exemplo de nosso herói em *Macunaíma: o herói sem nenhum caráter*, de Mário de Andrade. No caso da humanidade digital do homem tecnológico poder-se-ia dizer, para contrapô-la – uma das formas lógicas da definição – ao cachorrinho poético de Rilke, que o que a define é a contrariedade entre a inclusão e a exclusão sociais, enquanto que a "caninidade" do cão seria, nesse triângulo de contrários – para usar as categorias do pensamento formuladas pelo lógico francês Robert Blanché –, o termo médio da oposição:

"Quadrinização" de Macunaíma, de Mário de Andrade, por Angelo Abu e Dan-X

nem incluído nem excluído, da mesma forma que indiferente, ou facultativo estão para o obrigatório e o proibido, ou o amoral, para o moral e o imoral, ou ainda o amarelo para o verde e o vermelho, nos sinais de trânsito, significando "nem pare, nem siga".

Desse modo, o cão, que jamais será socialmente digital, não sendo passível de espécie alguma de alfabetização, muito menos a tecnológica, além da importância que sempre teve na história afetiva de nossas vidas, constitui-se também um ícone de sábio ceticismo para a definição da nova humanidade do velho homem, ou da velha humanidade do novo homem e de todas as outras combinações possíveis com que gostosamente vamos nos iludindo de esperanças.

Vivemos um momento delicado na história do planeta. E não por razões cósmicas, cosmológicas, astronômicas ou mesmo astrológicas; não por razões naturais, mas por razões culturais, quer dizer, por motivações sociais, políticas, religiosas. Enumerar os graves problemas que o homem hoje enfrenta, em diferentes circunstâncias, mas com a mesma intensa e indesatável presença, é fazer desfilar uma lista interminável de alegorias do mal, da dor e do sofrimento.

Entre essas alegorias do padecimento humano nas sociedades contemporâneas está, qual uma locomotiva da crueldade do progresso, a do desemprego, a da falta de trabalho, a da ausência de perspectiva para o exercício de uma profissão, a da falta de ocupação e, consequentemente, a da negação da identidade pessoal por falta total do espelho no qual se reproduz a imagem social de nossas semelhanças e de nossas diferenças. Estamos no ponto de nos percebermos feitos ou só de semelhanças – o que produz, como significado, o ruído ensurdecedor do silêncio absoluto –, ou de puras diferenças – o que gera o silêncio alucinante do alarido contínuo.

Alguns impasses marcaram as liberdades conquistadas nas últimas décadas no nosso continente: liberdade política, liberdade de expressão, liberdade de movimento, liberdade de circulação do capital financeiro, mas também falta de confiança nos políticos, politização dos meios de comunicação, falta de mobilidade social e exclusão, muitas vezes absoluta, de parcelas enormes da população da ciranda dos cada vez mais poucos que gozam dos privilégios da livre circulação do dinheiro pelos mercados internacionais.

Em outras palavras, globalizam-se as condições de reprodução do capital financeiro ao preço de sacrifícios regionais – chamados emergentes – nunca antes conhecidos. Por isso, o risco das motivações para induzir, tal como revelam os relatórios da Organização das Nações Unidas (ONU), as populações a dissociarem da democracia as virtudes do bem-estar social gerado pelo desenvolvimento da economia. O que é ruim para os indivíduos, péssimo para a sociedade e pior ainda para o futuro da qualidade de vida do homem e do meio ambiente no planeta.

Já se disse com sincera hipocrisia ou com disfarçada virtude que a hipocrisia é o tributo que o vício paga à virtude. Uma das virtudes apregoadas da democracia é a visibilidade de suas formas de decisão, de representação e de participação das sociedades na formulação dos destinos de seus repousos e de suas transformações. A hipocrisia democrática que só põe ao alcance das populações os simulacros de seus benefícios sem, contudo, permitir-lhes o acesso real ao conforto material de suas liberdades ideológicas e/ou virtuais corre o risco de gerar, na percepção de seus atores e usuários, uma contradição perversa entre liberdade e bem-estar social.

Nesse momento, a hipocrisia subsumirá a sinceridade e o vício, não tendo mais tributo a pagar a quem quer que seja, confundirá a virtude com uma inconveniência passageira a ser contornada para o pleno triunfo dos finalismos que tudo justificam. Passa-se, assim, do equilíbrio ético construído entre o vício e a virtude para a plena vigência do cinismo de resultados competitivos, acirrando os individualismos a ponto de ameaçar a consistência dos elos que sustentam o contrato social que oferece condições de vida ao homem e que é razão de ser de sua vida em sociedade.

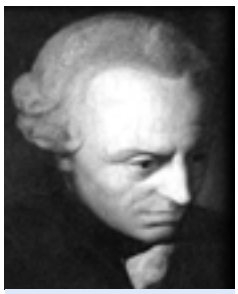
A questão do trabalho, do emprego, da ocupação, da mobilidade social é grave no mundo contemporâneo e mais grave ainda em países como o Brasil, pois aponta para a necessidade de medidas políticas urgentes dos governos, das entidades e das instituições nacionais e in-

ternacionais que alterem a rota de colisão em que nossas sociedades foram postas pelo primado do capital especulativo e pouco produtivo, não só do ponto de vista econômico, mas sobretudo, do ponto de vista social, político e cultural.

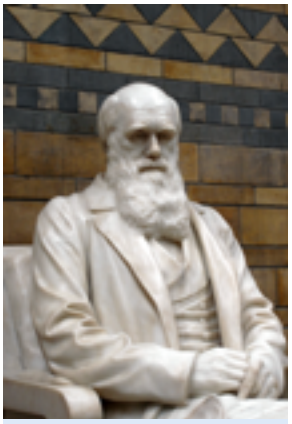
Quando Sigmund Freud apresentou, na 18ª de suas *Conferências introdutórias sobre psicanálise,* a psicanálise como o terceiro golpe a atingir a soberba ingênua e o amor-próprio do homem[2], completava-se, assim, a tríade dos grandes abalos que o conhecimento foi produzindo ao longo dos séculos no entendimento ou na compreensão da vivência das relações com o cosmos – o cisma cosmológico provocado pela revolução iniciada por Nicolau Copérnico – das relações com sua centralidade na criação entre as espécies – o cisma do Evolucionismo biológico desencadeado pela obra de Charles Darwin – e das relações consigo próprio na descoberta das forças do inconsciente que o alienam de sua própria casa – o cisma psicanalítico anunciado por Freud.

Descartes

Um quarto abalo, também fundamental, poderia ser acrescentado, passando a configurar uma espécie de "quadrado lógico" da síndrome das grandes perdas da história vertiginosa do mundo ocidental e das apresentações de suas representações no espetáculo do conhecimento: o do cisma ontológico provocado pelo pensamento de René Descartes e pela definitiva alienação entre o eu e o mundo por ele captada e, epistemologicamente, provocada como paradigma de abordagem e de produção científicas do conhecimento.


Kant

Copérnico


Darwin

Freud

O conjunto desses cismas provoca, por sua vez, no mundo contemporâneo, em particular a partir de Immanuel Kant e Friedrich Nietzsche – Nietzsche que dizia não haver nenhum fato, mas apenas interpretações –, um quinto abalo que passa a funcionar como uma espécie de epicentro dos grandes tremores do pensamento ocidental na atualidade: um cisma epistemológico de proporções geológicas e planetárias que nos leva até mesmo a identificar suas características não pelo conjunto positivo de predicados que agrega, mas pela multiplicidade de atributos que concorrem para sua desagregação desconstrutora. Ao *moderno* que o "quadrado císmico" configurava, segue-se, no epicentro da ruptura epistemológica, o *pós-moderno*, que, na falta de uma designação positiva, nega, pelo prefixo, o que sucede e afirma, pelo nome, o que nega. É a *dialética da separação* de que nos fala Émile Bréhier em seu livro *Transformation de la philosophie française*, de 1950.

O fato é que esse cisma epistemológico vem enviando sinais de abalo há muito tempo. Pelo menos desde as linhas de tensa convivência entre o racionalismo e o subjetivismo romântico, gerados, como gêmeos em conflito, pelo Iluminismo e que estabeleceram, nos últimos três séculos, paradigmas de exclusão entre a ciência e a religião, a ciência e a arte e mesmo entre a ciência e a filosofia. Uma das consequências dessa eclosão epistemológica é a busca de pontos de urdidura para descoser as distâncias e os distanciamentos entre essas atitudes e posturas e os domínios do conhecimento por elas desenhados, de modo que se possa produzir, em sua plenitude, a aspiração maior de Goethe, ao buscar a união entre a ciência e a poesia numa visão

da natureza fortemente carregada de uma profunda sensualidade religiosa e, ao mesmo tempo, de uma sensível religiosidade sensual.

Todos, ou quase todos, conhecemos a fábula da corrida do coelho e do cágado, segundo a qual o excesso de autoconfiança do primeiro o leva a cochilar, por desprezo ao segundo, que, por morosa persistência, ganha a prova. Depois do longo sono do coelho e do lento caminhar do cágado, temos como moral da história:

O apressado come quente e queima a boca.

De grão em grão a galinha enche o papo.

Mais vale um pássaro na mão do que dois voando.

Água mole em pedra dura tanto bate até que fura.

A vingança é um prato que se come frio.

Quem espera sempre alcança.

A esperança é a última que morre.

Deus ajuda quem cedo madruga.

Quem vê cara não vê coração.

Se correr o bicho pega, se ficar o bicho come.

Há uma enorme quantidade de provérbios, dos quais o decálogo acima é uma amostra, louvando as virtudes da calma e da paciência contra os vícios da pressa e da velocidade. *In medio stat virtus*[3] proclamava a cultura clássica latina, e por estar no meio é que a virtude, como valor, constitui-se, em oposição às categorias do excesso, para menos e para mais, tanto de falta como de abundância. Como escreveu o poeta romano Horácio nas *Epistulae: Virtus est medium vitiorum et utrimque reductum*[4].

Na obra *Novos ensaios sobre o entendimento humano*, Gottfried Wilhelm Leibnitz escreveu *natura non facit saltus*[5] e, quando crianças, nós aprendemos, com os ensinamentos do catecismo, que um mesmo Deus, todo-poderoso, criou o mundo em seis dias e escolheu o sétimo para descansar, legando-nos a gostosa preguiça dos domingos calmos e vagarosos e, às vezes, chatos de tão demorados de passar. Mas ninguém se iluda com o hedonismo horaciano do *carpe diem*[6] ou com o bucolismo virgiliano do *sub tegmine fagi*[7] de que fez eco explícito, com o poema "Sub tegmine fagi" de Castro Alves, e outros poetas românticos brasileiros que deitaram seus versos à sombra das laranjeiras, debaixo dos bananais.

O século XIX já anunciava que os tempos mudavam numa velocidade antes não conhecida de mudança e que a oposição entre campo e cidade, cara ao século XVIII, acentuava, em suas diferenças, a rapidez da vida moderna. *A Cidade e as Serras,* de Eça de Queirós, é um belo registro desse contraste. Eadweard Muybridge, com o seu gênio inventor e seu talento fotográfico, fez vários estudos sobre o movimento, entre eles o que mostrou, através das 24 câmeras fixadas na linha do chão, o galope de uma égua e sua imagem suspensa com as quatro patas no ar, num balé de beleza, graça e agilidade etérea, o que não é pouco para um corpo pesado e que ninguém conseguia ver, em velocidade, sem um ponto de apoio no chão. Estava nascendo o fotograma e com ele a tecnologia que permitiria o cinema.

Os filmes do início do cinema, no começo do século XX, têm um *deficit* tecnológico que faz que tudo o que registram se mova em velocidade surpreendente. Entretanto, o que é uma insuficiência tecnológica é também uma técnica descritiva e narrativa que acaba por constituir um estilo, um modo de ser, sempre em movimento frenético. Nesse sentido, *Tempos modernos,* de Charles Chaplin, é uma comédia da ruptura. O filme é uma crítica e um registro lírico de uma per-

Famosas fotografias de Eadweard Muybridge

da, mas é também a enunciação de um anúncio: o mundo mudara e não só era feito de mudanças, como anotaram os clássicos do Renascimento, mas de mudanças velozes.

Com o fenômeno da globalização da economia, consolidado com a queda do Muro de Berlim no final dos anos 1980, consolidou-se também a imperiosa necessidade de padrões cada vez mais rápidos de comunicação e de circulação de informações para permitir, entre outras coisas, a livre e ágil circulação do capital financeiro por todas as partes do globo e o giro incessante da máquina virtual de fazer lucro que o carrega. Ainda nos anos de 1980, a IBM, numa loja em Paris, na *Place des Voges* – local de concentração de joalherias, em vez de uma pedra preciosa, expôs, à luz de *spots*, um *chip* de computador, sozinho, numa vitrine, protagonizando o enredo do novo conceito de riqueza que a economia e a sociedade do conhecimento estavam, então, aprimorando, para lançar em nossos carnavais. Condensação e velocidade, que buscadas cada vez mais intensamente para e pelas TICs acabariam, não por acaso, levando ao prêmio Nobel de Física de 2007 dois físicos, Albert Fert e Peter Grunberg, cujas pesquisas levaram a aumentar a capacidade de armazenamento de dados nos discos rígidos, permitindo, por sua vez, que se tornassem cada vez menores e eficientes em rapidez, qualidade e quantidade de informação.

Em fevereiro de 1909, o poeta italiano Filippo Marinetti publicava na França, no jornal *Le Figaro,* o *Manifesto Futurista,* que iria se constituir num dos marcos do modernismo.

Cena do famoso filme de Chaplin

O Futurismo, além da exaltação inicial de alguns de seus seguidores em favor da guerra e da violência, pregava a crença na velocidade e nos desenvolvimentos tecnológicos de fins do século XIX e rejeitava o passado e todas as formas de moralismo ou, ao menos, as que assim eram consideradas pelos adeptos do movimento. Essa é uma questão que vale a pena ser levada em conta já que a relação velocidade-guerra-violência se instalou de tal modo nas sociedades contemporâneas que é quase inevitável pensarmos também essa relação em correlação com o fenômeno da indigência ética e com a presentificação leviana do passado que caracterizam o mundo industrial moderno e sua versão tecnocientífica no pós-moderno.

Não acresente dias em sua vida, mas vida em seus dias.

O falso amigo e a sombra só nos acompanham quando o sol brilha.

Se você acha que a instrução é cara, experimente a ignorância.

Como regra geral, o homem mais bem-sucedido é aquele que dispõe das melhores informações.

O segredo do Sucesso é a constância do propósito.

Walter Benjamin

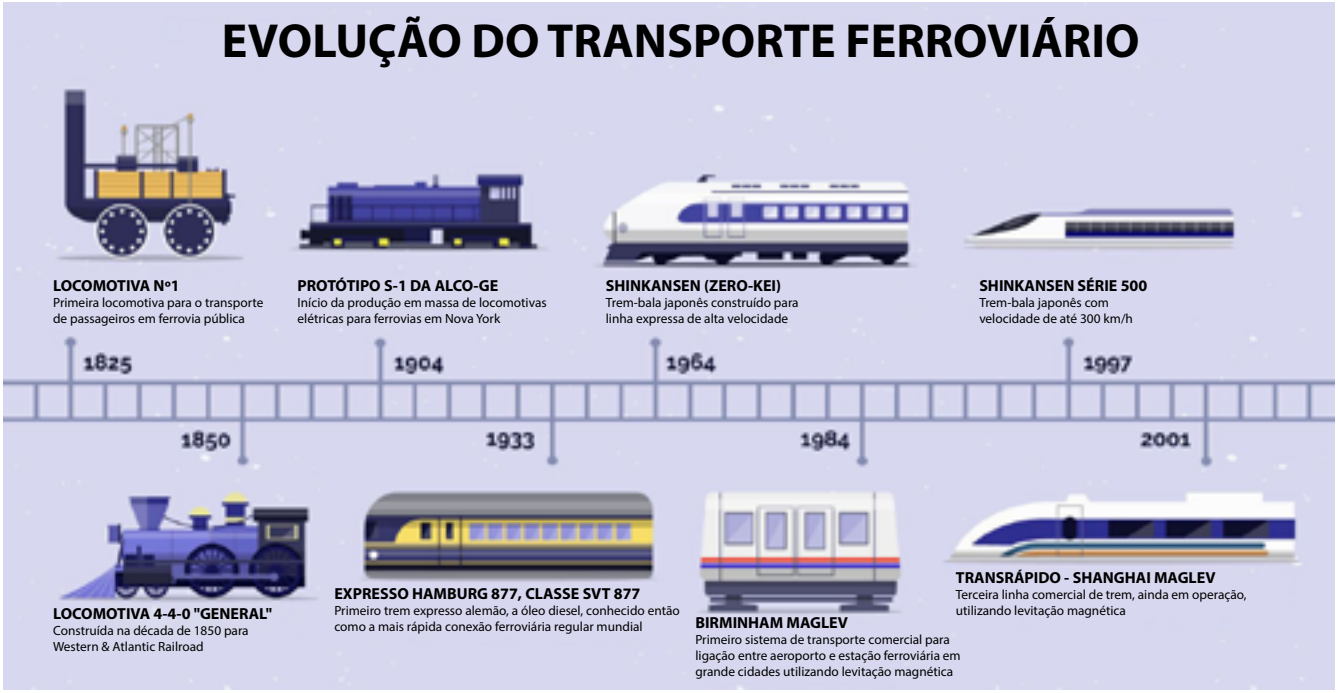
Para isso, alertou Walter Benjamin quando falou do fim da narrativa ou das condições de narratividade do mundo colados nos acontecimentos pela simultaneidade de suas imagens em circulação informativa e comunicacional, o tempo do símbolo, achatado, no que simboliza, tira-nos a distância da vivência e da reflexão e nos põe no frenesi de uma corrente de fatos que surgem do nada, desfilam no vazio e desaparecem na sucessão atropelada de novos fatos, novos acontecimentos, que são os mesmos já vistos e presenciados virtualmente, mas que, céleres, não se deixam captar pela memória e pela lembrança.

A velocidade é um valor caro ao presente, avesso ao passado e arrogante de futuros. É um risco, uma aposta, um jogo de dados que também, mais uma vez, não abolirá o acaso. No livro *Modernismo,* Peter Gay escreve que a locomotiva foi considerada, com razão, segundo

ele, fundadora de um novo mundo dominado pela mecanização, acelerando as comunicações com os melhoramentos revolucionários nos correios, nas estradas e demais vias de transportação. Desse modo, entre as várias características que podem ser atribuídas ao modernismo, cujas raízes devem ser buscadas no século XIX e no processo de industrialização intenso que consolidou socialmente a burguesia como classe dominante, está, sem dúvida, a da paixão pela velocidade, pelo movimento rápido, pela rapidez da mobilidade. É interessante notar que, nessa perspectiva, o trem e a locomotiva estão para o mundo moderno, também como símbolos, como as caravelas estão para o mundo dos descobrimentos e da Renascença.

A verdade que Darwin ajudou a contar de forma definitiva, ao menos até agora, é que o homem nasceu inquieto ou inquietou-se depois do nascimento, tanto do indivíduo, como da espécie – neste último caso, desde a mãe África, onde ele surgiu, por diversificações da linhagem do chimpanzé, cerca de 5 a 7 milhões de anos atrás. De lá para cá, deu-se uma grande variedade de ocorrências em seu processo evolutivo, desde o *Sahelanthropus tchadensis,* supostamente o hominídeo mais antigo, até o *Homo sapiens,* que, ereto desde 100 mil anos passados, colonizou todos os continentes, começando sua imensa peregrinação na Terra há mais de 200 mil anos, quando era ainda *Homo neanderthalensis.* Então, espalhou-se pelo planeta como *Homo sapiens sapiens,* chegando às Américas há cerca de 15 mil anos, embora haja controvérsias entre seus descendentes antropólogos e paleontólogos quanto às datas de sua chegada mais ao sul do continente.

O fato é que o indivíduo viajou e a espécie também, movimentando-se, por ondas migratórias, uma ou três, três ou mais, por terra e por mar, ao que supõem as hipóteses também em disputa para explicar a origem do homem na América. Se nascemos sabendo ou se adquirimos a sabedoria do pensamento simbólico depois, por alguma mutação genética, ainda não sabemos, mas temos fé e esperança de que viremos a saber. O que já sabemos, entre tudo o que é sabido, é que o homem continuou a andar, a circular, a voar, a girar, a viajar também pelo ar, a se movimentar: para um lado e para o outro, para cima e para baixo, para o fundo e para o raso, para a superfície e para o profundo, para si próprio e para o outro, para Deus e para o diabo, para a penitência e para o pecado, para a solidão e para o convívio, para a cidade e para o campo, para a produção e para o consumo, para o trabalho e para o ócio, para o amor e para o ódio, para o não e para o sim, para o talvez sim e para o talvez não, para o real e para sua ilusão... Portanto, movimento e repouso, como categorias do ser movente e da movimentação do ser mutante.



Se a locomotiva é um ícone do Modernismo e a caravela um símbolo do Renascimento, tudo que é pós-industrial e pós-moderno pode ser simbolizado no computador como ícone das TICs, que aceleraram a velocidade do homem no espaço e no tempo, dotando-o da simultaneidade das imagens e dos simulacros que abalroam os vazios de suas distâncias e o peso de suas aproximações. O viajante chegou ao porto movimentado de sua imobilidade, em que navega sem sair do lugar e se planta deslocando célere e obsessivamente o eixo de sua concentração.

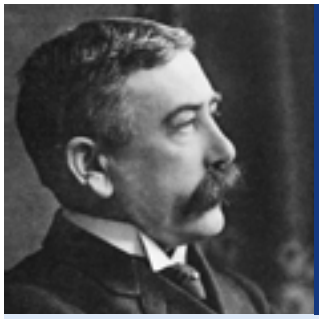
No ponto dessa máxima imobilidade, o mundo se movimenta e o homem evolui também incorporando, na mudança, comportamentos e ações que sua inteligência imprimiu nas máquinas que simulam sua capacidade simbólica e lhe devolvem influências que certamente marcarão os caminhos de suas transformações futuras. Nelas, já se sabe, o presente tenderá a se alongar, não como passado histórico, mas como imagem congelada de simultaneidades espalhadas na superfície do tempo colado ao espaço dessa imobilidade vertiginosa.

A seleção natural como princípio e processo explicativo da transformação das espécies incorpora o conhecimento e a capacidade que tem o homem de ação e interferência sobre o meio ambiente como um dado do processo seletivo das formas de vida – o homem inclusive –, que, aturdidas, oscilam entre as forças da natureza e a dominação científica e tecnológica que a cultura do conhecimento permite estabelecer, não propriamente sobre elas, mas com elas, em contratos de utilidade social e econômica.

Entre os muitos sinais de que, no Modernismo, o novo trazia já, em si, os elementos de sua superação, um deles pode ser destacado, porque é emitido de um lugar, de um *tópos* cultural menos esperado, mais discreto talvez e, por isso, quem sabe, mais surpreendente. Ele vem da linguística e de sua concepção tal como proposta no *Curso de Linguística Geral*, publicado em 1905 por obra de discípulos do mestre suíço, Ferdinand de Saussure, reunindo em livro as aulas, palestras e conferências que o autor, ele próprio, não teve tempo de organizar em vida.

E aqui vai o sinal de uma primeira ausência: Saussure é autor de um livro que não escreveu, mas cujas ideias revolucionaram os estudos da linguagem humana e todos os sistemas de signos. Por isso, ao fundar a linguística moderna, Saussure funda também a semiologia e lança as bases para os estudos de todos os sistemas de significantes em qualquer tipo de linguagem, tendo como princípio de sua organização a função comunicativa. A segunda ausência, agora parte integrante e constitutiva da teoria, diz respeito à noção de valor do signo linguístico. Para Saussure, o valor do signo linguístico é relacional, não é uma coisa em si, não é uma substância. É na relação de um signo com outros, dentro do sistema a que ele pertence, que ele vale por alguma coisa que ele representa, mas que não é. Desenha-se, pois, como consequência dessa noção relacional do valor do signo, o princípio de classificação e de organização dos fenômenos de comunicação, princípio que domina todo o estruturalismo, do ponto de vista teórico e metodológico, e que consiste em procurar estabelecer as regras de funcionamento de um dado sistema de significações pela estrutura das relações de oposição entre os elementos significantes que integram o referido sistema.

A linguística tem como objeto explicar como se dá a relação som-sentido, isto é, como uma cadeia material de sonoridades com propriedades mecânicas e físicas específicas produz sentidos e significados cuja natureza é imaterial, sem nenhuma relação de motivação necessária entre um nível e o outro. Assim, o fenômeno da significação da linguagem humana e de todos os sistemas semiológicos é explicado negativamente, por uma ausência: a de ser o que ele não é. Isto é, para que



"A linguagem tem um lado individual e um lado social, sendo impossível conceber um sem o outro".

Ferdinand de Saussure (Geneve 1857 - Vufflens 1913)

a linguagem realize plenamente sua função maior, que é a comunicação, ela nega sua materialidade física e afirma a imaterialidade do que ela significa nos atos de fala e de enunciação que entrelaçam a comunidade dos falantes numa rede de reconhecimentos e de estranhamentos que formam a dinâmica da vida em sociedade. Portanto, a linguagem é, para forçar o paradoxo, o que ela não é.

Essa visão negativa, relacional, da linguagem e da comunicação será fortalecida, ainda mais, com o advento da informática e da internet, isto é, da rede mundial de computadores e de seus vários produtos sociais como o são, entre outros, os *sites*, os *blogs* e o *Twitter*.

Com eles, ganha força o conceito de rede social, sobretudo com as últimas formas de organização da comunicação rápida, veloz e instantânea, baseada numa limitação cada vez maior do número de caracteres a serem utilizados pelos adeptos, em número crescente no mundo todo, dessa nova espécie de tribalismo virtual.

Com o processo de semiotização da vida social no mundo contemporâneo – processo caracterizado pela substituição da coisa por sua representação, isto é, por sua imagem, por seu signo, e no qual as TICs têm papel fundamental –, vem se constituindo também uma espécie de nova metafísica, uma metafísica não do ser, mas de seu simulacro, não do mundo real e das ideias de sua concepção, mas da virtualidade da forma de suas apresentações. Breve, uma metafísica da imagem. Associe-se a isso a velocidade dos dados e informações e tem-se, com o instantaneísmo, a presentificação do tempo e do espaço feitos agora em imagens de simultaneidade que se oferecem a uma nova forma de percepção, sem perspectiva, porque sem passado; sem passado, porque sem distância; sem distância, porque sem futuro de possibilidades.

Se tudo cabe no cenário familiar da sala de jantar, da biblioteca, do escritório, da caminhada pelas ruas, da viagem de carro, de ônibus, de navio, de avião, entrando pela janela da televisão, do computador, do *laptop*, do celular, tendemos também a estar em toda parte e em lugar nenhum, não como uma nova espécie de divindade jansenista, mas como uma ausência tecida nos intervalos dos nós que amarram a rede, feita do vazio relacional que nos constitui, no jogo dinâmico, veloz e fugaz das representações, em imagem, não do que somos – porque isso já não saberemos –, mas do que somos levados a ser e logo a deixar de ser.

Um dos aspectos característicos da sociedade contemporânea, sublinhado pelo fenômeno das redes sociais, é o da banalização da privacidade, homólogo, de algum modo, ao da banalização da violência, já tão apontado, descrito e analisado como traço marcante do cotidiano de nossas vidas. O *Twitter*, independente das utilizações práticas e boas que dele se podem fazer, como as que, por exemplo, permitem uma grande otimização dos serviços na administração pública, é uma consagração da banalidade e uma banalização da privacidade.

Consagra o banal porque registra para as tribos de seguidores a "planitude" infinita do "sem importância" de que todos somos investidos em boa parte de nosso dia a dia. Acordamos, levantamos, vamos ao banheiro, escovamos os dentes, tomamos café, saímos, conversamos, trabalhamos, bebemos, comemos, vamos ao cinema, deitamos, dormimos, namoramos, e por aí vai. Não é viver que é banal. A banalização da vida é tentar fazê-la brilhar só pelo banal, erigindo-o, nas tribos, em mantras de revelação pela boca do sacerdote cuja eminência é, no momento, mais evidente, ou, o que dá no mesmo, cuja evidência é mais eminente.

Nesse sentido, é ilustrativa a minicrônica de humor de Tutty Vasques:

Se você é desses que de vez em quando vai dar umas voltinhas no *Twitter* e volta com a impressão de que não sabe andar nessa bicicleta, calma! Na maioria das vezes, a falta de intimidade com a linguagem das redes sociais é até louvável num ambiente sem cerimônia ou privacidade. Muita coisa que você lê ali e não entende não é mesmo da sua conta.

Quer ver só?

Dia desses, me embrenhei nas novíssimas mídias eletrônicas pra ver se aprendia a ganhar dinheiro com isso. Cheguei ao *Twitter* de Eike Batista já nos finalmente da conversa fiada do bilionário: "Vou bater mais um papinho com meu *Pillow*" – sem duplo sentido, por favor!

Como nunca tinha ouvido aqui no Brasil alguém chamar travesseiro de "Pillow" (ainda mais com inicial em caixa alta), resolvi pesquisar no Google a respeito. Des-

cobri um certo *Pillow Talk*, travesseiros que, por meio de sensores, se comunicam a grandes distâncias, permitindo que namorados sintam a presença e até o batimento cardíaco um do outro quando dormem em cidades diferentes.

Daí a você começar a imaginar se a namorada do Eike Batista está viajando é um pulo que, sinceramente, parece coisa de maluco, né não? Sei lá se ele tem namorada, caramba![8]

À banalização do banal, segue-se a banalização da privacidade, a tal ponto que, há algum tempo, foi noticiado em todo o país, por diferentes meios de comunicação, o caso do casal de adolescentes que se expuseram pela *Twittcam*, transmitindo uma relação sexual, sem outro propósito, ao que parece, se não o de mostrar esse ato de grande intimidade na praça pública das trivialidades corriqueiras e das banalidades virtuais. Não sendo apenas isso, o que serão também as redes sociais? Entre outras coisas, um impressionante veículo de mobilização política nas sociedades contemporâneas!

Observações do Autor:

1. A primeira versão deste ensaio foi publicada em Vogt, C. "Parábola do cão digital", *ComCiência*, Campinas, v. 30, abr. 2002. Disponível em Acesso em: 10 abr. 2002. Atualizado e republicado em: Vogt, C. *A utilidade do conhecimento*. São Paulo: Perspectiva, 2015. P. 63-79.
2. "Mas a megalomania humana terá sofrido seu terceiro golpe, o mais violento, a partir da pesquisa psicológica da época atual, que procura provar ao ego que ele não é senhor nem mesmo em sua própria casa, devendo, porém, contentar-se com escassas informações acerca do que acontece inconscientemente em sua mente". S. Freud, *Conferências introdutórias sobre a psicanálise*, p. 292.
3. "A virtude está no meio", locução latina que remonta a Aristóteles. *Ética a Nicômaco*, p. 53-55.
4. "A virtude é o ponto médio entre dois vícios equidistantes dos extremos". Horácio, *Obras completas*, p. 272.
5. "A natureza não dá saltos". G.W. Leibniz, *Novos ensaios sobre o entendimento humano*, p. 29.
6. "Aproveite o dia". Horácio, *Odes e epodos*, p. 39.
7. "Sob a larga faia". Virgílio, *Bucólicas*, p. 28-29.
8. Vasques, T. "Você conversa com o seu pillow?, *O Estado de S. Paulo*, 19 ago. 2010, p. C-12.

Referências:

Castro Alves, A. F. de. "Sub tegmine fagi". *Espumas flutuantes*. São Paulo: Ática, 1998.

Andrade, M. de. *Macunaíma: O herói sem nenhum caráter*. São Paulo: Oficinas Gráficas de Eugênio Cupolo, 1928.

Aristóteles. *A ética de Nicômaco*. São Paulo: Athena, 1940. (Col. Biblioteca Clássica, vol. XXXIII)

Bréhier, E. *Transformation de la philosophie française*. Paris: s.n., 1950. (Col. Bibliothèque de Philosophie Scientifique)

Eça de Queirós, J. M. de. *A cidade e as serras*. São Paulo: Nobel, 2010.

Freud, S. *Vorlesungen zur einführung in die psychoanalyse*. Leipzig/Wien: Hugo Heller, 1916-1917. (Trad. bras.: *Conferências introdutórias sobre psicanálise (1915-1917)*. Tradução coordenada por Jayme Salomão. Comentários de James Strachey. Rio de Janeiro: Imago, 1996. (Col. Edição Standard Brasileira das Obras psicológicas completas de Sigmund Freud, v. XVI.)

Gay, P. *Modernism*. Nova York/Londres: W.W. Norton & Company, Inc., 2008. Grenier, R. *Les Larmes d'Ulysse*. Paris: Gallimard, 1998. (Trad. bras.: *Da dificuldade de ser cão*. Tradução de Lucia Maria Goulart Jahn. São Paulo: Companhia das Letras, 2002.)

Horácio. *Epistulae*. (Trad. bras. *Obras completas: odes, épodos, carme secular, sátiras e epístolas*. Elpino Duriense et al. São Paulo: Cultura, 1941). Série Clássica da Cultura "Os Mestres do Pensamento"; v. 15.

____. *Odes/carminas*. (Trad. bras.: *Odes e epodos*. Tradução de Bento Prado de Almeida Ferraz. São Paulo: Martins Fontes, 2003. Col. Biblioteca Martins Fontes)

Leibniz, G. W. *Nouveaux essais sur l'entendement humain par l'auteur du système de l'harmonie préetablie*. Amsterdam: Schreuder, 1765. (Trad. bras.: *Novos ensaios sobre o entendimento humano*. Tradução de Luiz João Baraúna. São Paulo: Nova Cultural, 2004. p. 29. Col. Os Pensadores)

Marinetti, F. T. *Manifesto futurista*. *Le Figaro*, Paris, 20 fév. 1909.

Saussure, F. de. *Cours de linguistique génerale*. Publié par Charles Bally et Albert Sechehaye avec la collaboration de Albert Riedlinger. Paris: Payot, 1916. (Trad. bras.: *Curso de linguística geral*. Tradução de Antônio Chelini, José Paulo Paes e Izidoro Blikstein. São Paulo: Cultrix, 2008.)

Vasques, T. Você conversa com o seu pillow? *O Estado de S. Paulo*, São Paulo, 19 ago. 2010.

Virgílio. *Eclogae*. (Trad. bras.: *Bucólicas*. Tradução de Manuel Odorico Mendes. Edição anotada e comentada pelo grupo de trabalho Odorico Mendes. Cotia/Campinas: Ateliê/Editora da Unicamp, 2008. Col. Clássicos Comentados).

UNIVERSO VISÍVEL

O SIGNIFICADO DA DESCOBERTA DO BÓSON DE HIGGS

Neste artigo, seu Autor discorre sobre a famosa "Partícula de Deus", esclarecendo a sua natureza e importância para a compreensão do seu verdadeiro significado.

Eduardo Ferreira Lütz

É físico, matemático, educador e profissional da informática. Como físico, tem desenvolvido estudos em áreas como Astrofísica Nuclear, Teoria Quântica de Campos, Relatividade Geral e Cosmologia.

O que é Bóson de Higgs?

Para responder a esta pergunta, revisemos rapidamente alguns conceitos a partir do ambiente visível aos sentidos humanos até a escala em que faz sentido falar em bósons, em geral, e em bóson de Higgs em particular.

Tudo o que vemos ao nosso redor é feito de pequenas partes que, por sua vez, são feitas de partes menores e assim por diante até à escala de partes pequeníssimas, isto é, das partículas.

As substâncias (ex.: água, álcool, oxigênio) são feitas de partículas chamadas moléculas. Moléculas são feitas de átomos. O tamanho dos átomos varia de centésimos a décimos de nanômetro (nm), sendo que um nanômetro é um milionésimo de milímetro.

Cada átomo é feito de um núcleo com carga elétrica positiva envolto por uma eletrosfera, região contendo um ou mais elétrons, que possuem carga elétrica negativa. O núcleo é principalmente feito de prótons e nêutrons. Quase toda a massa do átomo concentra-se em seu núcleo, mas o volume do núcleo comparado ao do átomo é insignificante. Para efeitos de comparação, se um átomo fosse do tamanho de uma bola de gude, precisaríamos de um microscópio para poder ver seu núcleo.

Partículas mais fundamentais do que os átomos são chamadas de partículas subatômicas. Elétrons, prótons e nêutrons são exemplos de partículas subatômicas. A massa de um próton é semelhante à massa de um nêutron. A massa de um elétron é quase duas mil vezes menor do que a massa de um próton.

Praticamente todo o volume do átomo é composto por elétrons. Mas como é possível que as partículas mais "pesadas" (prótons e nêutrons) ocupem um espaço insignificante ao passo que os elétrons, com massa insignificante, ocupem todo o volume do átomo? Isso ocorre porque todas as partículas comportam-se como ondas. E essas ondas tendem a ser tanto menores (menor comprimento de onda) quanto maior é a massa das partículas correspondentes. No caso dos átomos, seus componentes comportam-se como ondas estacionárias - algo análogo aos nodos de vibração que vemos em uma corda de violão ao observá-la contra uma lâmpada fluorescente enquanto vibra.

As ondas estacionárias de elétrons no átomo chamam-se orbitais e, juntas, compõem a eletrosfera do átomo. A cada uma dessas ondas corresponde um

conjunto de números que as especificam, os chamados números quânticos, que essencialmente identificam os "modos de vibração". Informações detalhadas sobre esses fenômenos são obtidas ao resolverem-se certas equações diferenciais da Mecânica Quântica.

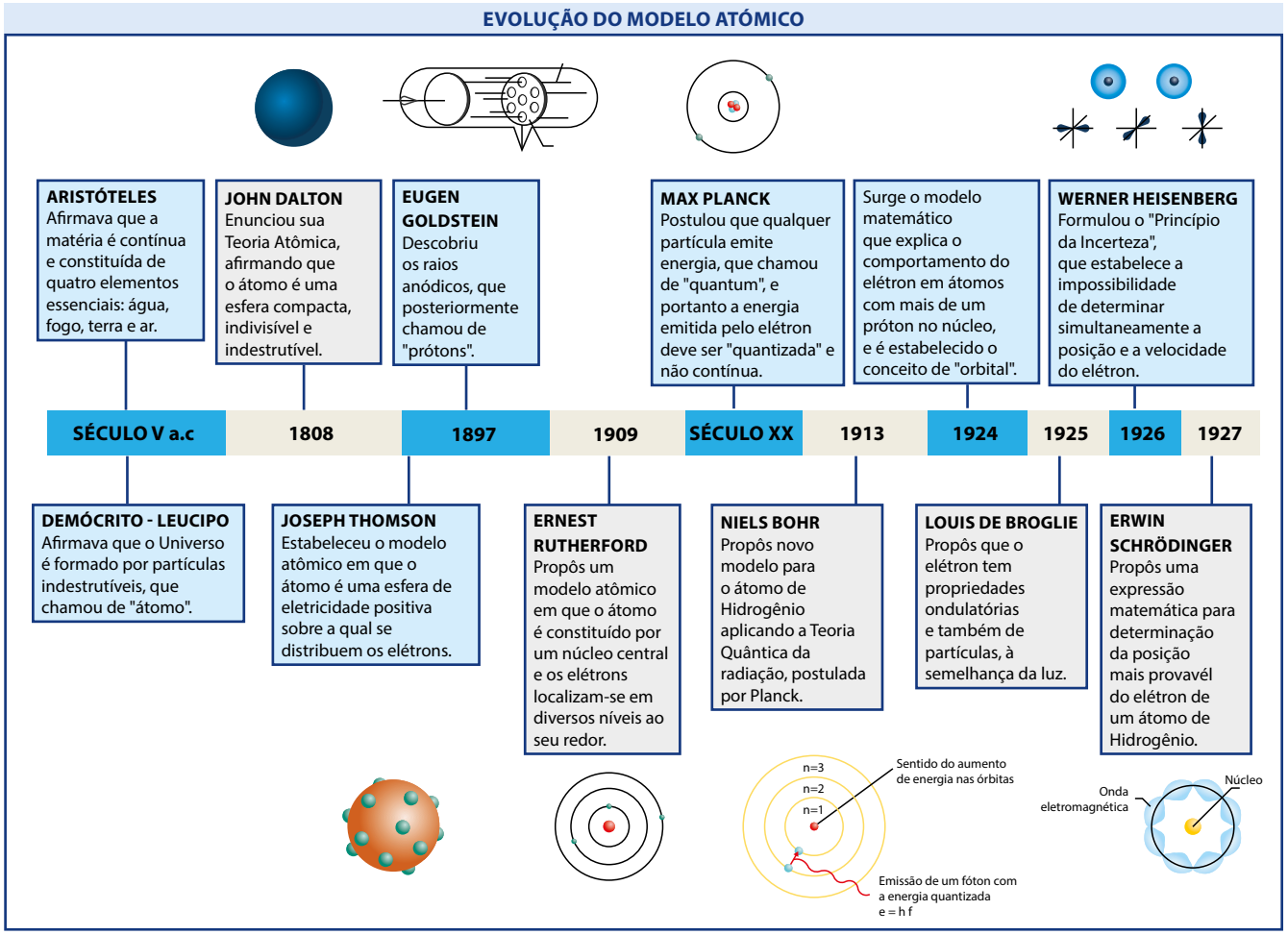
A ideia de que um átomo é como o Sistema Solar, com elétrons orbitando o núcleo de forma semelhante a planetas orbitando o Sol foi descartada logo depois de ser proposta por ser incompatível com as leis do eletromagnetismo. Ao contrário, átomos tendem a ser mais semelhantes a esferas, a menos que sejam perturbados por campos elétricos ou magnéticos, podendo mudar um pouco de forma nesses casos.

Assim como os orbitais eletrônicos são especificados por números quânticos, pois correspondem a "modos de vibração" de ondas estacionárias, assim não apenas os estados confinados das partículas em geral, mas também as próprias partículas são especificadas por números quânticos. Um desses números quânticos chama-se 'spin'. São números múltiplos de ½.

As partículas podem ser organizadas em duas grandes famílias: os bósons, que possuem spin inteiro (0, 1, 2…) não-negativo e os férmions, cujo spin corresponde a um inteiro não-negativo acrescido de ½.

Férmions obedecem ao princípio da exclusão de Pauli: *duas partículas* ***indistinguíveis*** não podem ocupar o mesmo estado quântico ao mesmo tempo. Os bósons não obedecem a tal restrição: é possível colocar muitos bósons indistinguíveis ao mesmo tempo no mesmo lugar, no mesmo estado quântico. E é interessante notar que a Química, como a conhecemos, não existiria sem o princípio da exclusão de Pauli, o qual depende da indistinguibilidade de partículas do mesmo tipo. Em outras palavras, se fosse possível distinguir um elétron de outro, nós não existiríamos.

Aliás, a indistinguibilidade entre partículas do mesmo tipo é um dos padrões matemáticos curiosos que encontramos no mundo quântico. É mais do que simplesmente dizer que as partículas são idênticas entre si: trata-se de uma simetria do Universo



segundo a qual trocar de lugar entre si duas dessas partículas leva exatamente à mesma situação que existia antes da troca, não sendo possível saber se houve a troca ou não. Isso afeta diretamente os resultados de vários tipos de experimentos e tudo o que é abrangido pela Química.

O que une moléculas entre si para formar líquidos e sólidos é o eletromagnetismo, um fenômeno que é a manifestação de um outro tipo de partícula subatômica chamada *fóton*. A luz é feita dessas mesmas partículas. Elas também são responsáveis pela atração entre átomos para formar moléculas. São ainda responsáveis pela atração que o núcleo atômico exerce sobre os elétrons para formar átomos. Fótons são bósons (spin 1).

Prótons e nêutrons (que são férmions como os elétrons, spin 1/2), são feitos de partículas que chamamos de quarks (que também são férmions). Os quarks atraem-se mutuamente graças à existência de um outro tipo de partícula subatômica que chamamos de glúons, que são bósons.

Além dos prótons e nêutrons, os quarks podem combinar-se para formar dezenas de outros tipos de partículas.

Todas estas coisas foram descobertas graças a padrões matemáticos que os físicos encontraram na Natureza. Isso tornou-se possível ao utilizarem uma abordagem científica, isto é, ao seguirem a proposta de Galileu de usar Matemática para encontrar as entidades matemáticas que, segundo ele, foram usadas por Deus ao criar o Universo.

Esses padrões permitiram, por exemplo, descobrir que há seis tipos de quarks, os quais foram chamados de *up*, *down*, *top*, *bottom*, *charm* e *strange*. E para cada um desses tipos de quark, existe o correspondente anti-quark. Note-se que uma série de descobertas envolvendo os quarks (incluindo seus tipos) foi feita primeiro teoricamente, com posterior confirmação experimental graças aos aceleradores de partículas.

Continuando a estudar padrões matemáticos apresentados pelas leis físicas e as partículas descobertas e a organizar estes padrões na forma de modelos (este é essencialmente o trabalho de um físico teórico), foi possível encontrar matematicamente um mecanismo (mecanismo de Higgs) que faria com que as partículas em geral adquirissem massa. Assim, ao invés de a massa das partículas precisar ser considerada como um número quântico fundamental, aparentemente ela poderia ser deduzida a partir de outras características mais básicas. Esse mecanismo, para funcionar, depende de um tipo especial de partícula que foi denominada de "Bóson de Higgs" em homenagem a um dos pesquisadores que mais se dedicou ao assunto. Na verdade, o mecanismo envolve uma pequena família de partículas.

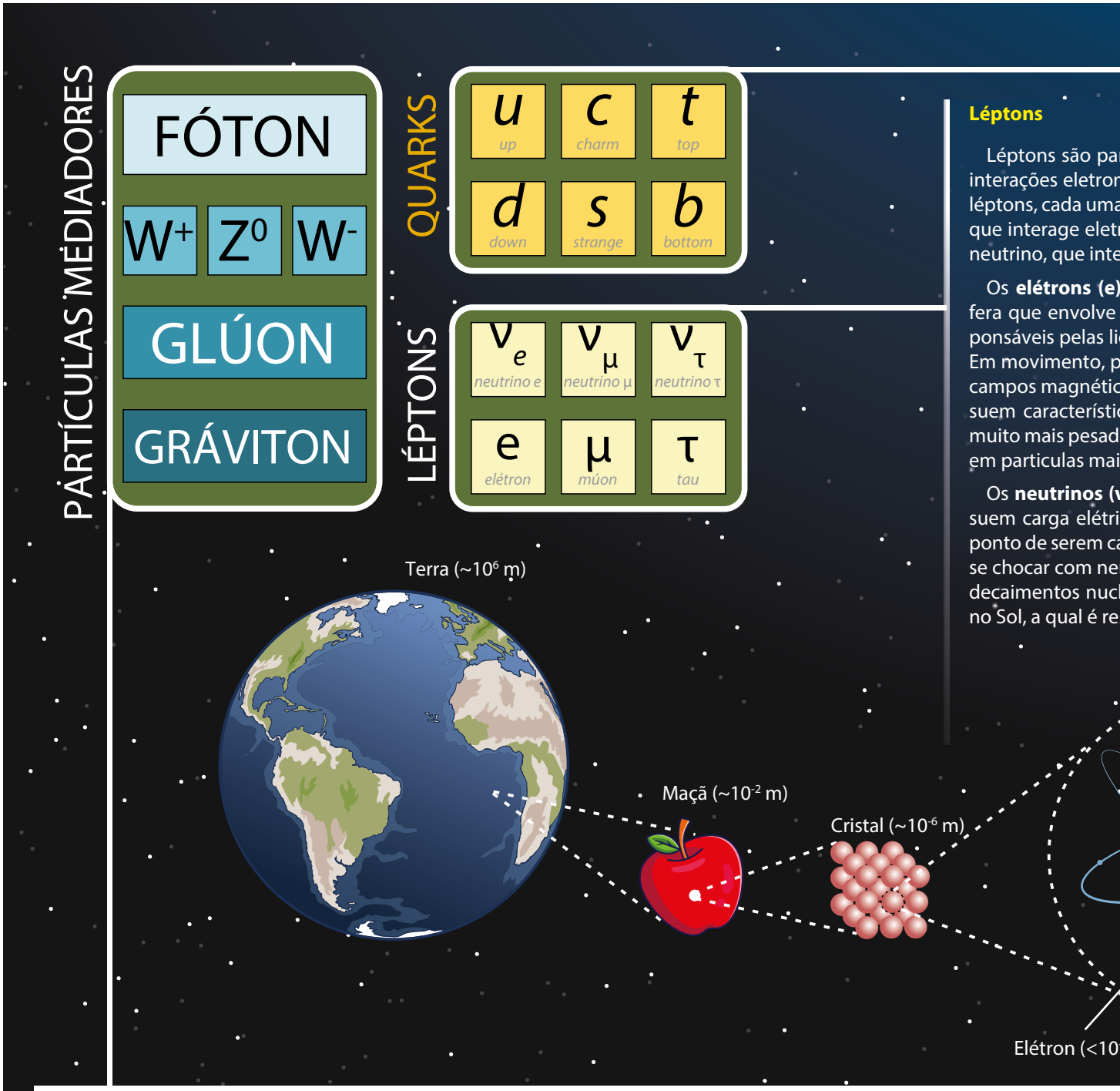
Características dessas partículas foram calculadas a partir de leis conhecidas já na década de 1960, quando surgiram os artigos iniciais mais significativos sobre este assunto. Não havia então evidência experimental de que bósons deste tipo realmente existissem. Sabia-se, contudo, que seria necessário um acelerador de partículas muito poderoso para detectar algo assim. Em 2012, obteve-se finalmente a evidência experimental procurada graças ao *Large Hadron Collider* (LHC).

UM EXEMPLO DO POTENCIAL DA CIÊNCIA

Uma das mais fascinantes características das teorias científicas é a capacidade de prever com alto grau de detalhamento até mesmo fenômenos nunca observados, chegando ao ponto de prover informações quantitativas verificáveis. Igualmente interessante é o fato de que com frequência tais previsões surpreendem e até contradizem os próprios formuladores das teorias.

Teorias não científicas, por outro lado, tendem a limitar-se a previsões qualitativas fortemente influenciadas pelas opiniões de quem está fazendo uso delas no momento, além de serem muito mais restritas ao seu foco de interesse inicial, usualmente sendo pouco aplicáveis a outros contextos, a menos que sejam muito vagas. Quando são vagas podem servir para inspirar ideias em várias áreas, mas possuem baixíssimo poder de previsão.

Quando falamos em "previsão" no contexto da pesquisa, estamos falando na capacidade de deduzir a existência e os detalhes do funcionamento de mecanismos sem precisar levar em conta qualquer evidência experimental da sua existência. O sistema em estudo em si não precisa ser previsível no sentido de poder-se conhecer seu estado futuro.



Léptons

Léptons são pa
interações eletron
léptons, cada uma
que interage elet
neutrino, que inte

Os **elétrons (e)**
fera que envolve
ponsáveis pelas li
Em movimento, p
campos magnétic
suem característic
muito mais pesad
em particulas mai

Os **neutrinos (ν**
suem carga elétri
ponto de serem ca
se chocar com ne
decaimentos nucl
no Sol, a qual é re

Interação Eletromagnética (y)

O fóton (y) é o quantum do campo eletromagnético. Toda radiação **eletromagnética**, desde as ondas de rádio e televisão, passando pela luz visível, até os raios ultravioleta e gama, é formada por fótons. Particulas sem massa ou carga, os fótons são responsáveis pela transmissão da interação entre as partículas eletricamente carregadas.

Interação Gravitacional (G)

A interação gravitacional atua sobre todas as partículas e seria intermediada pelo gráviton. No entanto, no mundo subatômico, ela não tem nenhuma influência, já que ela é uma centena de milhão de milhão de milhão de milhão de milhão de milhão (10^{-38}) de vezes mais fraca que as outras três interações

Interação Fraca (W e Z)

A **interação fraca** é intermediada pelos bósons carregados **W⁺** e **W⁻** e pelo bóson neutro **Z⁰**. A interação fraca é de curtíssimo alcance, agindo em distâncias 1.000 vezes menores que o núcleo atômico, sendo 10.000 mais fraca que a interação eletromagnética. A interação fraca afeta tanto léptons como quarks e é responsável pelo decaimento beta, quando um nêutron se transforma em um próton, emitindo um elétron e seu antineutrino. Ela também desempenha importante papel na geração da energia das estrelas como o Sol.

Interaç

O glúon
pel sem
tromagn
possuem
"cores"
elétricas
vezes m
e seu al
é respo
mando
longa di
formand

rticulas que interagem por meio das
magnética e fraca. Ha três famílias de
a composta por um lépton carregado,
romagnética e fracamente, e por um
erage apenas fracamente.

são estáveis e compõem a eletros-
o núcleo dos átomos, sendo os res-
gações químicas entre os elementos.
produzem a corrente elétrica e geram
cos. Os létons **muon (μ)** e **tau (τ)** pos-
cas similares às do elétron, mas são
os e instáveis, decaindo rapidamente
s leves.

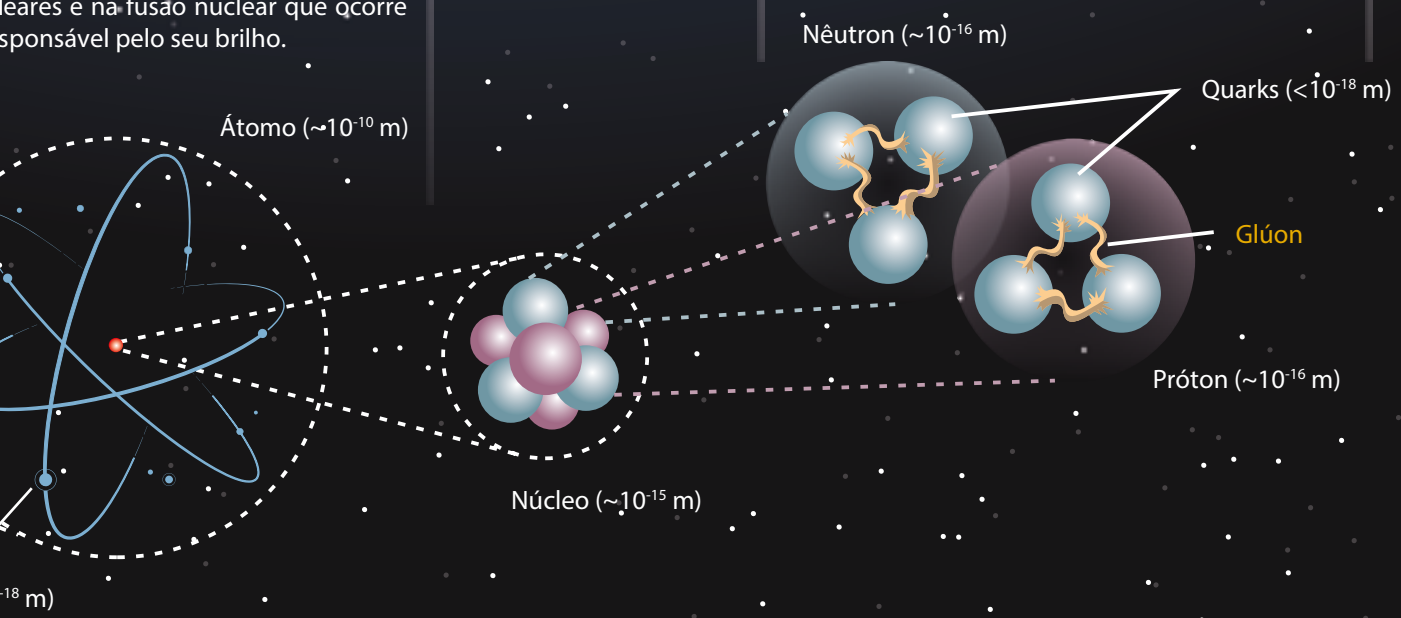
ν) são extremamente leves, não pos-
ca e interagem muito fracamente, a
apazes de atravessar toda a Terra sem
nhuma partícula. São produzidos em
leares e na fusão nuclear que ocorre
sponsável pelo seu brilho.

Quarks

Quarks são partículas que interagem por meio das interações eletromagnética, fraca e forte, e possuem carga elétrica fracionária (+2/3 e -1/3), além das "cargas de cor" relativas à interação forte. Eles forma os hádrons (três quarks ou um quark e um antiquark) e permanecem confinados dentro deles, não sendo observados em estado livre.

Os quarks da primeira família, up (u) e down (d), forma prótons (uud) e nêutrons (udd) e, portanto, toda a matéria usual além de diversos mésons, como o pior π^+ e o káon K^0 ($d\bar{s}$).

As outras duas famílias de quarks, compostas pelo **strange (s)** e **charm (c)**, e pelo **bottom (b)** e **top (t)**, não formam a matéria usual, sendo apenas produzidas como resultado de colisões entre outras partículas.



ção Forte (g)

(g) desempenha para a **interação forte** pa-
elhante ao dos fótons para a interação ele-
nética. Eles são trocados entre partículas que
m "cargas de cor", como os quarks. As três
são as "cargas fortes" equivalentes às cargas
s positiva e negativa. A interação forte é 100
ais intensa que a interação eletromagnética
cance não vai além do núcleo atômico. Ela
nsável por manter os quarks ligados, for-
prótons e nêutrons, e seu efeito residual de
istância mantém prótons e nêutrons unidos,
do o núcleo atômico.

Antipartículas

Toda partícula possui sua antipartícula, com mesma massa e spin, mas com carga oposta. Para diferenciar as antipartículas das partículas, as correspondentes antipartículas são denotadas com uma barra sobre seu símbolo ou então pela troca de carga (+ ↔ -). A matéria formada por antipartículas é chamada de antimatéria.

Para obter mais informações sobre os conceitos apresentados neste cartaz, acesse o site:

http://www.sprace.org.br/eem/

Se você quiser fazer perguntas sobre o tema para especialistas na área ou discutir com seus colegas, acesse o Fórum de Discussão no site:

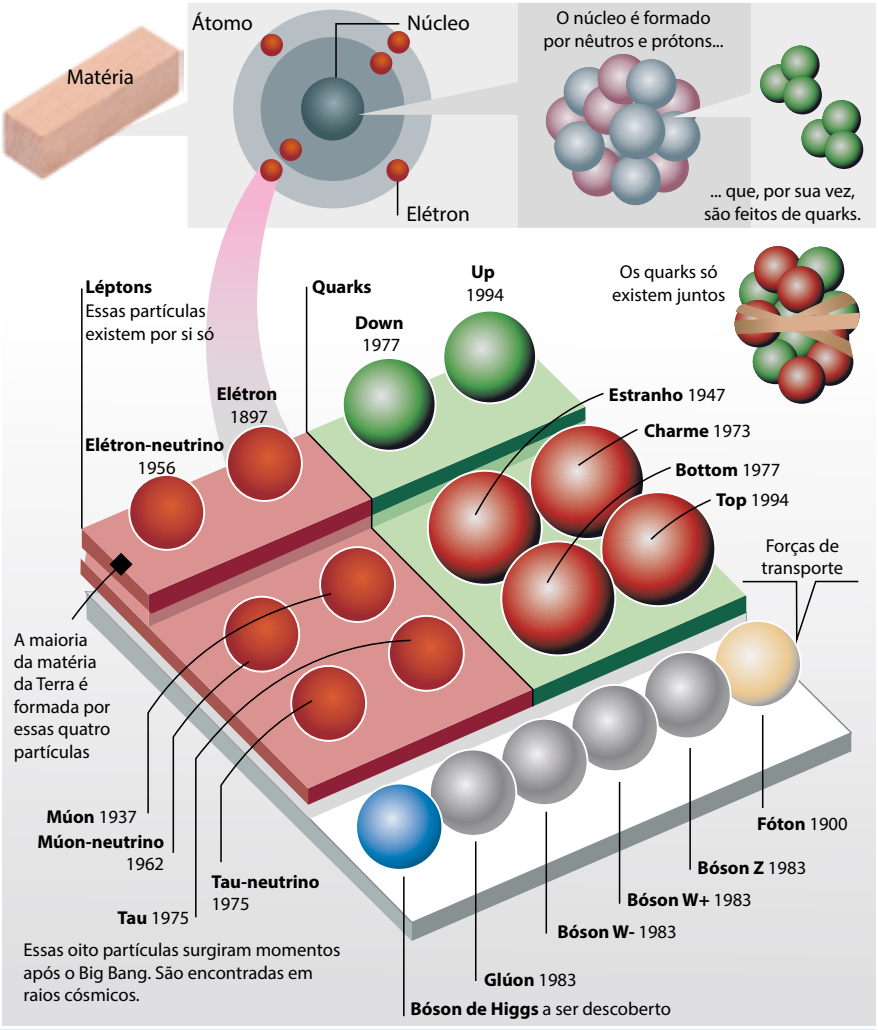
http://www.sprace.org.br/forum/

O processo genuinamente científico funciona como um dispositivo que minera conhecimento matemático a partir do mundo físico. Descobre-se que há maneiras de raciocinar que funcionam e outras não. Que algumas famílias de estratégias de pesquisa são mais eficientes do que outras. Que algumas maneiras de representar conhecimentos e formas de raciocínio são mais eficientes, entrando mais em "ressonância" com a realidade do que outras.

Usando estas formas de notação e raciocínio mais eficientes, que são reflexos da Matemática, percebe-se muito mais claramente uma série de padrões no mundo físico. Usando esses padrões, aperfeiçoa-se a notação e as formas de raciocínio. Com isso, percebem-se padrões nos padrões e assim por diante.

Ao levantar os olhos e rever o caminho que temos percorrido, observamos algumas coisas interessantes. Por um lado, foi possível superar os limites da intuição humana já em várias áreas. Questões da Física Quântica, por exemplo, embora bastante simples de serem tratadas matematicamente, representam desafios monumentais à interpretação filosófica humana, evidenciando as limitações da última frente à primeira.

Notamos também que apenas alguns grupos avançaram de forma a beneficiar-se da estratégia matemática, científica, sendo que na maioria das áreas de pesquisa tais benefícios têm ocorrido apenas de maneira indireta por falta de preparo dos pesquisadores. Utilizam-se resultados,



Estrutura da matéria e família de partículas subatômicas

não instrumentos matemáticos; confundem-se resultados e interpretações com a Ciência em si. Como efeito colateral, ideias qualitativas frágeis são tratadas como se estivessem em pé de igualdade com métodos matemáticos, científicos. Em grande parte, esse estado de coisas é apoiado por uma falta de conhecimento sobre o conceito de Matemática com a consequente atribuição de limitações falsas. Há até argumentos baseados em interpretações equivocadas de um teorema de Gödel para tentar defender que a Matemática é inerentemente incompleta e que depende de algo externo para funcionar bem. Esse tipo de ideia decorre de uma leitura superficial do teorema de Gödel e é um dos equívocos que têm infectado a literatura na área da Filosofia da Ciência. Isso é quase o oposto ao que o teorema diz. Mas o ponto que destacamos é que muitos equívocos são propagados até na literatura especializada de áreas que tocam neste assunto.

Infelizmente, a resolução desses equívocos seria essencial a um entendimento do mecanismo pelo qual funciona a Ciência, no sentido proposto por pessoas como Galileu e confirmado pela História como sendo a abordagem de pesquisa mais eficiente conhecida pela humanidade, com grande vantagem sobre as demais.

Se pudéssemos remover tais empecilhos, poderíamos desfrutar em todas as áreas dessas mesmas características fascinantes que mencionamos no princípio. Poder prever em detalhes fenômenos nunca observados, gerar modelos com "vida própria", capazes de nos dizer se nossa opinião é consistente ou não, além de poder superar os limites da intuição humana: tudo isso deixa de ser aproveitado porque muitos pensam que aqueles seus parcos conhecimentos de Aritmética e Geometria são quase tudo o que existe para saber-se sobre Matemática e, que portanto, a Matemática é limitada demais para ser aplicada a todas as áreas.

Voltemos, porém a atenção a áreas nas quais tal preconceito é menos intenso, como a Física. Inúmeras descobertas têm-se tornado possíveis graças ao uso sistemático de métodos matemáticos para a formulação de modelos. A título de exemplos de descobertas, podemos mencionar planetas, buracos negros, partículas elementares, antimatéria, e uma série de coisas que não chegam ao conhecimento do público leigo.

Note-se que não basta que um modelo seja capaz de dizer que existe alguma coisa: é importante que nos diga quais são suas características mais precisamente. Por exemplo, se for um planeta, pelo menos precisaríamos de parâmetros da sua órbita para poder localizá-lo.

Eventualmente, redescobrem-se entidades conhecidas a partir de meios inusitados. Um exemplo é o caso do *spin* (quantidade de movimento angular intrínseca) das partículas. Ao estudarmos as consequências sobre o mundo quântico da estrutura do espaço-tempo proposta pela Relatividade Especial, encontramos o *spin* das partículas sem procurá-lo e sem que esse fosse o objetivo do estudo. Essa característica das partículas surge espontaneamente nos cálculos matemáticos. Junto com ela surge também a antimatéria.

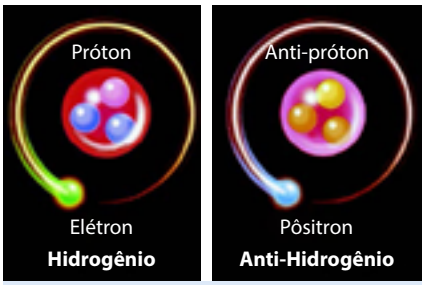


Ilustração de antimáteria
Átomo de Anti-Hidrogênio

A descoberta dos bósons de Higgs é um bom exemplo de como estudos matemáticos acabam revelando informações detalhadas previamente desconhecidas sobre o mundo físico, o que transcende às possibilidades dos modelos qualitativos e também representa um golpe conceitual contra a ideia de que a Matemática é uma mera construção do pensamento humano. Esse equívoco está relacionado à confusão que muitos fazem entre Matemática e as linguagens que utilizamos para representar conhecimentos matemáticos e caminhos lógicos.

O MITO DA OBSOLESCÊNCIA DE MODELOS CIENTÍFICOS

Existem pessoas que abrigam a crença de que muitas "verdades científicas" do passado foram lançadas por terra e substituídas por outras, as quais enfrentarão o mesmo destino eventualmente. Tal crença torna-se verdadeira se substituirmos a expressão "verdades científicas" por "paradigmas" ou por "crenças da comunidade acadêmica". No caso da verdadeira Ciência, conforme entendida pelos pioneiros, baseada explicitamente na Matemática, em contraste com a corrupta tela comumente aceita nos dias de hoje, a crença mencionada acima sequer faz sentido, pois a Ciência não é um conjunto de conclusões, ideias ou pessoas, mas um conjunto infinito de métodos matemáticos eterno e imutável. Não inventamos essas coisas: apenas descobrimos.

Mesmo se pensarmos em termos de modelos científicos, isto é modelos matemáticos que construímos usando elementos da Ciência, quanto mais propriamente utilizamos esses instrumentos matemáticos, mais estáveis, gerais e precisos são os modelos e teorias. Veremos a seguir um exemplo muito importante.

É relevante para nossas considerações sobre bósons de Higgs entendermos qualitativamente algo da trajetória que nos leva da Teoria da Mecânica de Newton até a Teoria Quântica de Campos. Omitiremos quase que completamente os detalhes matemáticos que fazem essas teorias funcionar e trataremos apenas de pontos filosoficamente relevantes e mais acessíveis.

A Teoria da Mecânica de Newton é composta por três leis e os teoremas que podem ser provados a partir delas. Referimo-nos às famosas leis de Newton abordadas no Ensino Médio.

No início do século XX, chegou a parecer que a Mecânica de Newton não funcionava a velocidades muito altas ou em ambientes com campos gravitacionais intensos por causa de efeitos da Relatividade. Também imaginou-se que esta teoria falhava no mundo dos átomos e partículas subatômicas. Vejamos o que ocorre em cada caso.

Quando estudamos objetos em movimento relativo (uns em relação a outros) a velocidades comparáveis à da luz no vácuo, observamos aparentes desvios em relação às previsões newtonianas. Isso se deve não por causa das leis de Newton propriamente expressas, mas por causa de simplificações que não fazem parte da teoria em si. Entre essas simplificações está a ideia de que o tempo é absoluto (igual para todos). Na verdade, a Teoria Especial da Relatividade é simplesmente a Teoria de Newton enriquecida por duas outras leis: existe uma velocidade absoluta (correspondente à velocidade da luz no vácuo) e todos os referenciais inerciais são equivalentes. As leis de Newton não deixaram de valer, apenas receberam novas companheiras. O problema é que juntamente com as leis de Newton, usávamos pressupostos filosóficos adicionais, desnecessários e pouco precisos.

Quando estudamos objetos muitíssimo pequenos, na escala de moléculas e abaixo, encontramos fenômenos muito estranhos do ponto de vista do chamado "senso comum" ou "bom senso". Observamos objetos em mais de um lugar ao mesmo tempo, mais de um objeto ocupando o mesmo lugar ao mesmo tempo, indistinguibilidade (que possui efeitos bastante notáveis na realidade física), criação e destruição de partículas, partículas virtuais (dessas observamos apenas os efeitos) e assim por diante. À primeira vista, vários dos fenômenos observados nessa escala parecem violar as leis de Newton. Um deles é o efeito túnel, isto é, a possibilidade de uma partícula "teleportar-se" através de uma barreira que, pelas leis de Newton, parece ser intransponível. Também a ideia de átomo semelhante ao Sistema Solar, com elétrons orbitando o núcleo precisou ser descartada em pouco tempo porque, pela forma como eram usadas as leis de Newton e em combinação com as leis do eletromagnetismo, um sistema assim seria instável: os elétrons invariavelmente irradiariam toda a sua energia cinética e cairiam sobre o núcleo atômico. Se o mundo funcionasse assim, os átomos não poderiam existir como estruturas estáveis.

Seria isso uma falha das leis de Newton? Na verdade, não. De fato, podem-se prever todas essas coisas através das leis de Newton se elas forem usadas corretamente. Neste caso, 'corretamente' significa perceber que números não descrevem bem o mundo quântico e que as grandezas que aparecem nas leis de Newton não deveriam ser tratadas como números mas como entidades matemáticas que chamamos de 'operadores' em espaços vetoriais (mais precisamente, operadores lineares auto-adjuntos sobre espaços de Hilbert).

Números são apenas um tipo de entidade matemática entre uma infinidade. Ocorre que as leis de Newton funcionam até mesmo com números, mas apenas em situações particulares, como é o caso da escala em que vivem os seres humanos. Muito provavelmente, Newton não tinha qualquer ideia sobre estes detalhes. Sua intenção era apenas fazer "engenharia reversa" de aspectos do mundo físico, o que fez de maneira brilhante usando uma abordagem genuinamente científica e que implicou consequências além do seu conhecimento.

Foi extremamente útil aos físicos a descoberta de que o mundo microscópico, quântico, é regido por leis que podem ser expressas em termos de entidades matemáticas que chamamos de espaços vetoriais e de operadores. O estudo de características destes espaços, mais precisamente a demonstração de teoremas válidos em tal contexto abriu as portas para o estudo que chamamos de Teoria Quântica de Campos (TQC em português; QFT em inglês - "Quantum Field Theory").

Estudando tais teoremas, é possível descobrir ou redescobrir fenômenos físicos, como o "princípio" da exclusão de Pauli (chamado de "princípio" por razões históricas), o "princípio" da incerteza de Heisenberg (a versão matemática, confiável), criação e destruição de partículas e o papel dos seus correspondentes operadores na estrutura das grandezas físicas, *spin*, antimatéria e assim por diante.

Enquanto tudo isso acontece no ambiente de trabalho dos físicos, nas salas de aula em que se estuda Filosofia ou História da Ciência há professores afirmando que tanto a Física Quântica quanto a Relatividade mostraram que a Teoria de Newton estava errada e que isto é um exemplo de como a Ciência está sempre mudando, que verdades aceitas ontem já perderam a validade e que amanhã tudo pode mudar mais uma vez. Como vimos, porém, tanto a Relatividade quanto a Física Quântica podem ser percebidas como extensões da Teoria de Newton quando prestamos atenção aos mecanismos matemáticos envolvidos ao invés de concentrar a atenção nos preconceitos filosóficos de cada época.

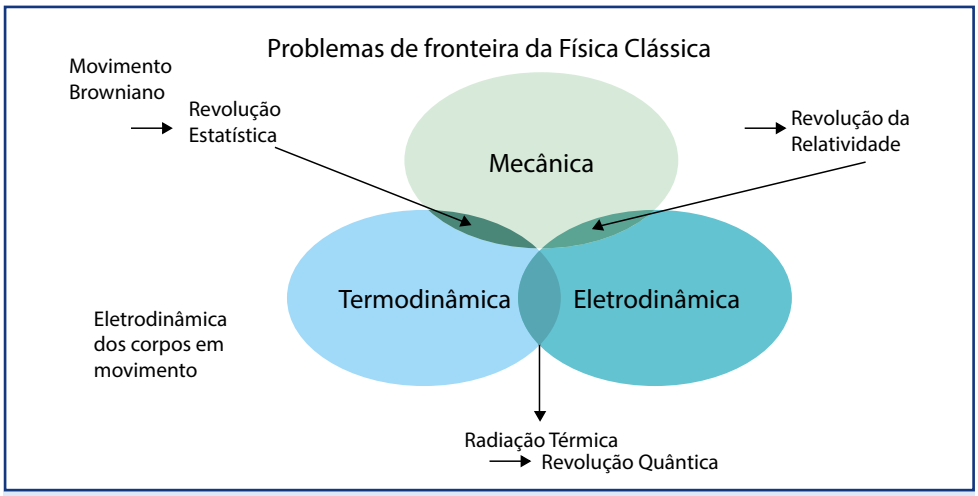
Nenhuma teoria científica caiu por terra. Quando muito, encontram-se maneiras mais elegantes de representar matematicamente as leis físicas. E sim, existem modelos aproximados que podem ser aperfeiçoados, mas o modelo aperfeiçoado não invalida o de menor aproximação. Cada um funciona bem na sua área de validade e nada vai mudar isso no futuro.

Um dos problemas de se pensar que tudo muda constantemente na Ciência e que nada é estável é uma inversão de valores em termos de confiabilidade. Frequentemente vemos pessoas rejeitando alguma afirmação 95% confiável ao mesmo tempo em que se apegam a crenças apenas 10% confiáveis. Como pode ocorrer isso? Uma das formas é a seguinte: uma pessoa tem certeza sobre um determinado pressuposto filosófico. A essa pessoa é apresentada uma afirmação baseada em estudos científicos com 95% de probabilidade de ser verdadeira, mas que exige alguma revisão e possível adaptação do pressuposto filosófico do qual a pessoa tem certeza. O que temos visto é uma rejeição da nova afirmação porque ela parece improvável diante do pressuposto já aceito. A pessoa tende a concentrar-se nos 5% que faltam para completar os 100%. A razão apresentada muitas vezes é essa: "A ciência está sempre mudando e essa nova afirmação também vai cair por terra no decorrer do tempo. Não preciso me dar ao trabalho de tentar aceitar isso." O problema é que o tal pressuposto filosófico não foi testado quanto à sua confiabilidade e, da forma como está, tem uma probabilidade de 10% de ser verdadeiro.

A intuição é um guia importante para muitas coisas, mas precisa ser encarada com ceticismo em estudos mais sérios. Nossa sensação de probabilidade pode ser facilmente confundida. Esse é mais um ponto a favor de usarem-se métodos formais, inclusive no cálculo de probabilidades envolvendo evidências e pressupostos.

Outro fenômeno interessante relacionado a este é o de que nas áreas em que existe menor rigor em avaliar a probabilidade das evidências é onde encontramos as maiores certezas e animosidades. É onde mais vemos pessoas defendendo ideias apaixonadamente e considerando ridículas as opiniões contrárias, muitas vezes usando argumentos do espantalho, seja por ironia, seja por ignorância sobre as opiniões alheias.

Quanto mais plenamente utilizarmos abordagens científicas, tanto mais facilmente teremos elementos para formar ideias mais confiáveis e de longo alcance.



ÁREAS DA FÍSICA CLÁSSSICA E SUAS LIMITAÇÕES

Notícias

E mais

- EXPERIMENTO DEMONSTRA DECAIMENTO DO BÓSON DE HIGGS EM COMPONENTES DA MATÉRIA
- CIENTISTAS PLANEJAM DETECTAR NOVAS PARTÍCULAS ELEMENTARES NO LHC A PARTIR DE 2015
- DESCOBERTA DE HÁDRONS EXÓTICOS ESTIMULA DESENVOLVIMENTO TEÓRICO
- A VISÃO DA PERIFERIA
- TOLERÂNCIA
- TRAMA ULTRAMARINA
- COMPLEXIDADE GENÉTICA ESTÁ POR TRÁS DE ESTRUTURA SOCIAL DE ABELHAS
- PESQUISA INDICA PRÁTICAS DE MANEJO QUE MELHORAM A CRIAÇÃO DE ABELHAS SEM FERRÃO
- EVIDÊNCIA CIENTÍFICA PARA USO DA HOMEOPATIA?
- LIVRO ATUALIZA NOMES EM PORTUGUÊS DE COMPOSTOS QUÍMICOS INORGÂNICOS
- BIPEDALISMO - ESTA É BOA...
- A SOLUÇÃO DE UM PROBLEMA JÁ RESOLVIDO!
- EM BUSCA DA ORIGEM DA VIDA (NA FAPESP...)
- MUNDO DOS DINOSSAUROS, FICÇÃO E REALIDADE
- AVE MAIS ANTIGA DO BRASIL TINHA O TAMANHO DE UM BEIJA-FLOR
- FÓSSIL DE MAMÍFERO SEMELHANTE A RATO
- AVE MAIS ANTIGA DO BRASIL TINHA O TAMANHO DE UM BEIJA-FLOR
- NOVAS PEÇAS PARA O QUEBRA-CABEÇA
- 1º CONGRESSO BRASILEIRO DE *DESIGN* INTELIGENTE
- SEMINÁRIOS "A FILOSOFIA DAS ORIGENS"

EXPERIMENTO DEMONSTRA DECAIMENTO DO BÓSON DE HIGGS EM COMPONENTES DA MATÉRIA

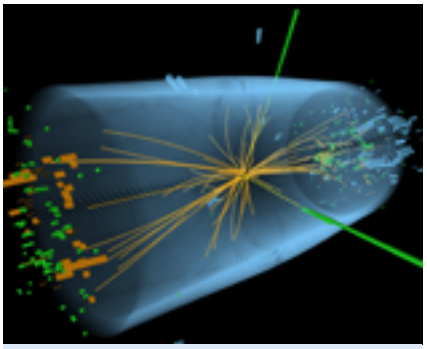
José Tadeu Arantes

Este interessante artigo, abordando o mesmo assunto do artigo apresentado anteriormente, ajuda a compreensão do complexo quadro geral das partículas elementares. Ele é de autoria de José Tadeu Arantes e foi transcrito do Noticiário da Agência FAPESP publicado em 2 de julho de 2014.

O decaimento direto do bóson de Higgs em férmions – corroborando a hipótese de que ele é o gerador das massas das partículas constituintes da matéria – foi comprovado no Grande Colisor de Hádrons (LHC, na sigla em inglês), o gigantesco complexo experimental mantido pela Organização Europeia para a Pesquisa Nuclear (CERN) na fronteira da Suíça com a França.

O anúncio da descoberta acaba de ser **publicado** na revista *Nature Physics* pelo grupo de pesquisadores ligado ao detector Solenoide Compacto de Múons (CMS, na sigla em inglês).

Da equipe internacional do CMS, composta por cerca de 4.300 integrantes (entre físicos, engenheiros, técnicos, estudantes e pessoal administrativo), participam dois grupos de cien-



Comprovação corrobora a hipótese de que o bóson é o gerador das massas das partículas constituintes da matéria Descoberta foi anunciada na *Nature Physics* por grupo com participação brasileira (CMS)

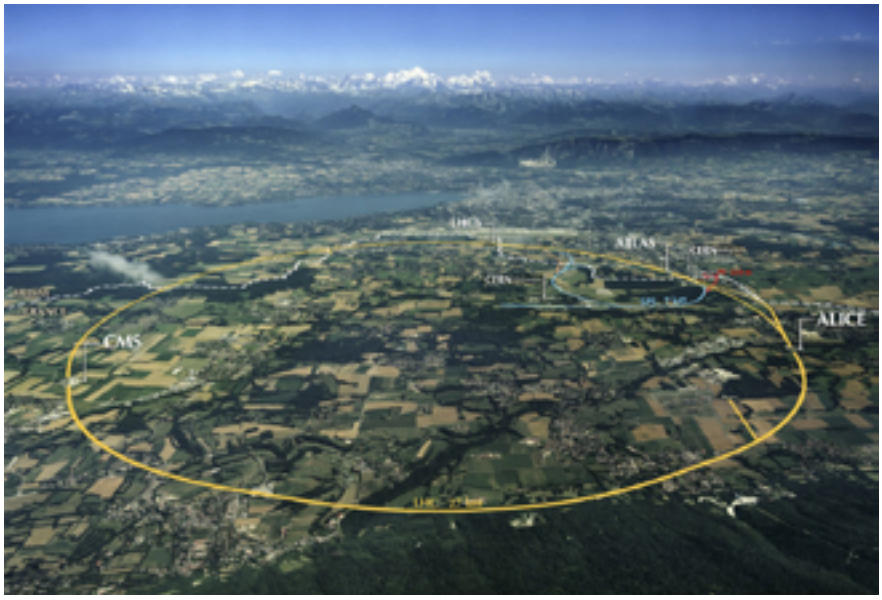
tistas brasileiros: um sediado no Núcleo de Computação Científica (NCC) da Universidade Estadual Paulista (Unesp), em São Paulo, e outro no Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), e na Universidade do Estado do Rio de Janeiro (Uerj), no Rio de Janeiro.

"O experimento mediu, pela primeira vez, os decaimentos do bóson de Higgs em *quarks bottom* e *leptons tau*. E mostrou que eles são consistentes com a hipótese de as massas dessas partículas também serem geradas por meio do mecanismo de Higgs", disse o físico Sérgio Novaes, professor da Unesp, à Agência FAPESP.

Novaes é líder do grupo da universidade paulista no experimento CMS e pesquisador principal do Projeto Temático "Centro de Pesquisa e Análise de São Paulo" (Sprace), integrado ao CMS e apoiado pela FAPESP.

O novo resultado reforçou a convicção de que o objeto cuja descoberta foi oficialmente anunciada em 4 de julho de 2012 é realmente o bóson de Higgs, a partícula que confere massa às demais partículas, de acordo com o Modelo Padrão, o corpo teórico que descreve os componentes e as interações supostamente fundamentais do mundo material.

"Desde o anúncio oficial da descoberta do bóson de Higgs, muitas evidências foram coletadas, mostrando que a partícula correspondia às predições do Modelo Padrão. Foram, fundamentalmente, estudos envolvendo o seu decaimento em outros



Vista aérea e esquema do LHC

bósons (partículas responsáveis pelas interações da matéria), como os fótons (bósons da interação eletromagnética) e o W e o Z (bósons da interação fraca)", disse Novaes.

"Porém, mesmo admitindo que o bóson de Higgs fosse responsável pela geração das massas do W e do Z, não era óbvio que ele devesse gerar também as massas dos férmions (partículas que constituem a matéria, como os quarks, que compõem os prótons e os nêutrons; e os léptons, como o elétron e outros), porque o mecanismo é um pouco diferente, envolvendo o chamado 'acoplamento de Yukawa' entre essas partículas e o campo de Higgs", prosseguiu.

Os pesquisadores buscavam uma evidência direta de que o decaimento do bóson de Higgs nesses campos de matéria obedeceria à receita do Modelo Padrão. Porém, essa não era uma tarefa fácil, porque, exatamente pelo fato de conferir massa, o Higgs tem a tendência de de-

cair nas partículas mais massivas, como os bósons W e Z, por exemplo, que possuem massas cerca de 80 e 90 vezes superiores à do próton, respectivamente.

"Além disso, havia outros complicadores. No caso particular do *quark bottom*, por exemplo, um par *bottom-antibottom* pode ser produzido de muitas outras maneiras, além do decaimento do Higgs. Então era preciso filtrar todas essas outras possibilidades. E, no caso do *lepton tau*, a probabilidade de decaimento do Higgs nele é muito pequena", contou Novaes.

"Para se ter ideia, a cada trilhão de colisões realizadas no LHC, existe um evento com bóson de Higgs. Destes, menos de 10% correspondem ao decaimento do Higgs em um par de *taus*. Ademais, o par de *taus* também pode ser produzido de outras maneiras, como, por exemplo, a partir de um fóton, com frequência muito maior", disse.

Para comprovar com segurança o decaimento do bóson de Higgs no *quark bottom* e no *lepton tau*, a equipe do CMS precisou coletar e processar uma quantidade descomunal de dados. "Por isso nosso artigo na *Nature* demorou tanto tempo para sair. Foi literalmente mais difícil do que procurar uma agulha no palheiro", afirmou Novaes.

Mas o interessante, segundo o pesquisador, foi que, mesmo nesses casos, em que se considerava que o Higgs poderia fugir à receita do Modelo Padrão, isso não ocorreu. Os experimentos foram muito coerentes com as predições teóricas.

"É sempre surpreendente verificar o acordo entre o experimento e a teoria. Durante anos, o bóson de Higgs foi considerado apenas um artifício matemático, para dar coerência interna ao Modelo Padrão. Muitos físicos apostavam que ele jamais seria descoberto. Essa partícula foi procurada por quase meio século e acabou sendo admitida pela falta de uma proposta alternativa, capaz de responder por todas as predições, com a mesma margem de acerto. Então, esses resultados que estamos obtendo agora no LHC são realmente espetaculares. A gente costuma se espantar quando a ciência não dá certo. Mas o verdadeiro espanto é quando ela dá certo", disse Novaes.

"Em 2015, o LHC deverá rodar com o dobro de energia. A expectativa é chegar a 14 teraelétrons-volt (TeV) (14 trilhões de elétrons-volt). Nesse patamar de energia, os feixes de prótons serão acelerados a mais de 99,99% da velocidade da luz. É instigante imaginar o que poderemos descobrir", afirmou.

O artigo *Evidence for the direct decay of the 125 GeV Higgs boson to fermions* (doi:10.1038/nphys3005), da colaboração CMS, pode ser lido em http://nature.com/nphys/journal/vaop/ncurrent/full/nphys3005.html.

Não deixa de ser bastante interessante o procedimento geral das pesquisas levadas a efeito, partindo de hipóteses elaboradas em função de conhecimentos prévios adquiridos e continuando com a pesquisa experimental para a comprovação dessas hipóteses. Lamentamos que nem sempre esse método tenha sido utilizado em outros campos do conhecimento, do que tem resultado a aceitação cega de hipóteses não comprovadas e até mesmo incomprováveis intrinsicamente.

GLOSSÁRIO

Modelo Padrão

Modelo elaborado ao longo da segunda metade do século XX, a partir da colaboração de um grande número de físicos de vários países, com alto poder de predição dos eventos que ocorrem no mundo subatômico. Engloba três das quatro interações conhecidas (eletromagnética, fraca e forte), mas não incorpora a interação gravitacional. O Modelo Padrão baseia-se no conceito de partículas elementares, agrupadas em férmions (partículas constituintes da matéria), bósons (partículas mediadoras das interações) e o bóson de Higgs (partícula que confere massa às demais partículas).

Férmions

Assim chamados em homenagem ao físico italiano Enrico Fermi (1901-1954), prêmio Nobel de Física de 1938. Segundo o Modelo Padrão, são as partículas constituintes da matéria. Compõem-se de seis quarks (*up, down, charm, strange, top, bottom*), seis léptons (elétron, múon, *tau*, neutrino do elétron, neutrino do múon, neutrino do *tau*) e suas respectivas antipartículas. Os quarks agrupam-se em tríades para formar os baryons (prótons e nêutrons) e em pares *quark-antiquark* para formar os mésons. Em conjunto, baryons e mésons constituem os hádrons.

Bósons

Assim chamados em homenagem ao físico indiano Satyendra Nath Bose (1894-1974). Segundo o Modelo Padrão, os bósons vetoriais são as partículas mediadoras das interações. Compõem-se do fóton (mediador da interação eletromagnética); do W+, W– e Z (mediadores da interação fraca); e de oito tipos de glúons (mediadores da interação forte). O gráviton (suposto mediador da interação gravitacional) ainda não foi encontrado nem faz parte do Modelo Padrão.

Bóson de Higgs

Nome em homenagem ao físico britânico Peter Higgs (nascido em 1929). Segundo o Modelo Padrão, é o único bóson elementar escalar (os demais bósons elementares são vetoriais). De forma simplificada, diz-se que é a partícula que confere massa às demais partículas. Foi postulado para explicar por que todas as partículas elementares do Modelo Padrão possuem massa, exceto o fóton e os glúons. Sua massa, de 125 a 127 GeV/c2 (gigaelétrons-volt divididos pela velocidade da luz ao quadrado), equivale a aproximadamente 134,2 a 136,3 vezes a massa do próton. Sendo uma das partículas mais massivas propostas pelo Modelo Padrão, só pode ser produzido em contextos de altíssima energia (como aqueles que teriam existido logo depois do *Big Bang* ou os agora alcançados no LHC), decaindo quase imediatamente em partículas de massas menores. Após quase meio século de buscas, desde a postulação teórica em 1964, sua descoberta foi oficialmente anunciada no dia 4 de julho de 2012. O anúncio foi feito, de forma independente, pelas duas principais equipes do LHC, ligadas aos detectores CMS e Atlas, ambos do LHC. Em reconhecimento à descoberta, a Real Academia Sueca concedeu o Prêmio Nobel de Física de 2013 a Peter Higgs e ao belga François Englert, dois dos propositores da partícula.

Decaimento

Processo espontâneo por meio do qual uma partícula se transforma em outras, dotadas de massas menores. Se as partículas geradas não são estáveis, o processo de decaimento pode continuar. No caso mencionado no artigo, o decaimento do bóson de Higgs em férmions (especificamente, no *quark bottom* e no *lepton tau*) é tomado como evidência de que o Higgs é o gerador das massas dessas partículas.

LHC

O Grande Colisor de Hádrons é o maior e mais sofisticado complexo experimental já possuído pela humanidade. Construído pelo CERN ao longo de 10 anos, entre 1998 e 2008, consiste basicamente em um túnel circular de 27 quilômetros de extensão, situado a 175 metros abaixo da superfície do solo, na fronteira entre a França e a Suíça. Nele, feixes de prótons são acelerados em sentidos contrários e levados a colidir em patamares altíssimos de energia, gerando, a cada colisão, outros tipos de partículas, que possibilitam investigar a estrutura da matéria. A expectativa, para 2015, é produzir colisões de 14 TeV (14 trilhões de elétrons-volt), com os prótons movendo-se a mais de 99,99% da velocidade da luz. O LHC é dotado de sete detectores, sendo os dois principais o CMS e o Atlas.

Comemoração no CERN pela decisão de atribuir o Prêmio Nobel de Física em 2013 a François Englert e Peter Higgs

CIENTISTAS PLANEJAM DETECTAR NOVAS PARTÍCULAS ELEMENTARES NO LHC A PARTIR DE 2015

Elton Alisson

A AGÊNCIA FAPESP divulgou em 22 de agosto de 2014 interessante notícia com o título acima, de autoria de Elton Alisson, que complementa as anteriores que apresentamos versando sobre o mesmo tema das partículas elementares. Certamente será de interesse para nossos leitores acompanhar a fremente busca por novas partículas que se desenvolve com a formulação de novas hipóteses e surpreendentes descobertas sobre a estrutura íntima da matéria.

A operação do Grande Colisor de Hádrons (LHC, na sigla em inglês), da Organização Europeia para Pesquisa Nuclear (CERN), na Suíça, poderá contribuir, a partir de 2015, para a descoberta de partículas elementares ainda não observadas experimentalmente e testar teorias que ultrapassam o conhecimento da Física atual.

A avaliação foi feita por pesquisadores participantes do "Going on After the LHC8 (GOAL) Workshop", realizado entre os dias 11 e 15 de agosto no Instituto de Física Teórica (IFT) da Universidade Estadual Paulista (UNESP), em São Paulo.

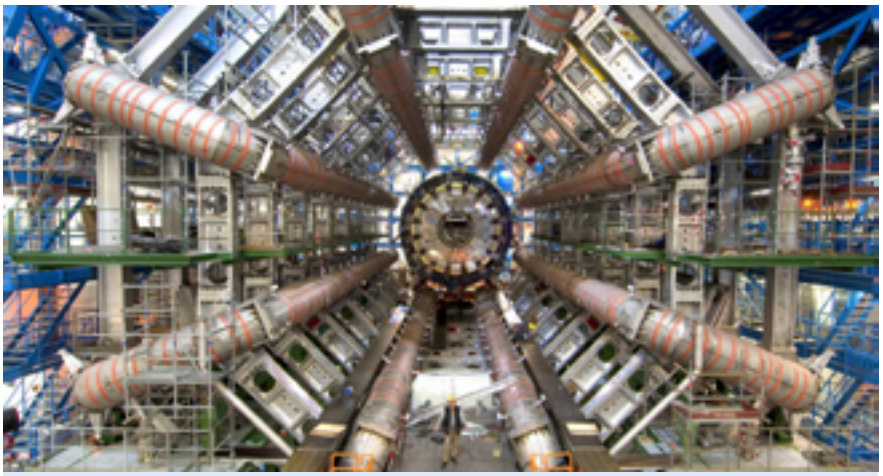
Promovido pelo ICTP "South American Institute for Fundamental Research" (ICTP-SAIFR), e apoiado pela FAPESP, o encontro reuniu 25 físicos teóricos, provenientes da Europa, Estados Unidos, Brasil e outros países da América do Sul.

O objetivo do evento foi analisar e discutir os dados obtidos nos experimentos realizados no LHC nos últimos anos, quando o colisor operou com energia de 8 teraelétrons-volt (TeV) – equivalente a 8 trilhões de elétronsvolt.

Os participantes do encontro também estimaram possíveis descobertas que poderão ser feitas a partir de 2015, quando será aumentada a intensidade dos feixes de prótons e a energia no centro de massa do maior acelerador de partículas do mundo para valores entre 13 e 14 TeV.

"Pretendemos identificar nos experimentos no LHC sinais de uma nova Física, detectando novas partículas elementares e testando hipóteses não previstas pelo Modelo Padrão [*teoria construída nos últimos 50 anos que descreve as interações forte, fraca e eletromagnética das partículas fundamentais que constituem toda a matéria*], disse Mariano Quirós, pesquisador do Instituto de Física de Altas Energias (IFAE) da Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), à Agência FAPESP.

De acordo com Quirós, as predições do Modelo Padrão da fí-



LHC - Large Hadron Collider
Operação com mais energia a partir de 2015 poderá contribuir para a descoberta de partículas não previstas pelas Física atual, avaliam pesquisadores
(Foto: CERN)

sica de partículas foram exaustivamente testadas e comprovadas nas últimas décadas por meio de dados experimentais, como os obtidos no próprio LHC.

O bóson de Higgs (partícula subatômica postulada em 1964 pelo físico britânico Peter Higgs), detectado no LHC em julho de 2012, era o último elemento que faltava para validar completamente a teoria.

Apesar do êxito, o Modelo Padrão apresenta deficiências que levam os físicos teóricos e experimentais a considerar a possibilidade da existência de uma nova Física, apontou Quirós.

"O Modelo Padrão prediz muitos fenômenos e partículas, mas não aponta a origem deles e não responde a uma série de questões. Isso faz com que tenhamos um certo pessimismo em relação a essa teoria e nos leva a acreditar que exista uma nova Física", avaliou.

NOVAS PARTÍCULAS

Uma das lacunas do Modelo Padrão, de acordo com os físicos, é não prever a existência de partículas como a matéria escura, responsável por cerca de 25% da densidade de energia do Universo.

A teoria também não aponta qual é a massa dos neutrinos – partículas subatômicas sem carga elétrica que interagem com outras apenas por meio da interação gravitacional e da interação fraca – e não leva em conta a gravidade nas interações entre as partículas.

"O Modelo Padrão nos fornece muito mais predições do que parâmetros que podemos seguir para confirmá-las", afirmou Quirós.

A fim de tentar solucionar esses problemas, alguns físicos teóricos começaram a propor nas últimas quatro décadas novas teorias, como a da Supersimetria.

Proposta no início da década de 1970, a teoria da Supersimetria prevê que para cada bóson (responsável por transmitir as forças da natureza) existe um férmion (tal como quarks, elétrons e neutrinos) correspondente, com a mesma massa e números quânticos internos, e vice-versa.

Se comprovada a teoria, o número de partículas elementares conhecidas hoje cresceria significativamente, que é o que pode acontecer com a operação do LHC com maior energia a partir de 2015, quando os feixes de prótons do colisor serão acelerados a mais de 99,99999% da velocidade da luz.

"Pode ser que, com a energia de 8 TeV com que o colisor operou nos últimos anos, não tenha sido possível produzir novas partículas previstas pelas teorias supersimétricas", disse Eduardo Pontón, pesquisador do ICTP-SAIFR e um dos organizadores do evento no IFT.

"O aumento da energia no centro de massa do LHC pode ajudar a encontrar essas novas partículas, que podem ser similares ao bóson de Higgs. Se confirmada a existência dessas partículas, será possível estender o Modelo Padrão", avaliou Pontón.

De acordo com o pesquisador, o aumento da energia do LHC também possibilitará medir alguns fenômenos com maior precisão e, com isso, inferir a existência de partículas não detectáveis no colisor.

"É possível que existam partículas muito pesadas para serem produzidas diretamente no LHC, mas que tenham efeito indireto nas medidas feitas a partir de 2015", explicou Pontón.

"Se realizarmos essas medidas com precisão, pode ser que seja possível inferir a existência dessas partículas e isso motivaria a construção de um acelerador com muito mais energia do que o LHC", disse.

Um grupo de pesquisadores dos Estados Unidos, Europa, Japão e China já discute a possibilidade de construção de um acelerador de partículas similar ao LHC, porém com energia quase 10 vezes maior, de 100 TeV, por exemplo.

Outra possibilidade em discussão é a construção de um colisor diferente do LHC, projetado não para colisões de prótons, mas de elétrons, que, apesar de ter menor energia, permitiria realizar medidas com maior precisão, disse Pontón.

"Essas duas possibilidades estão sendo discutidas, mas ainda não há nada decidido. Esses projetos levariam muito tempo e necessitarão de cooperação internacional para serem realizados", disse Pontón.

Intensificação do contato

De acordo com Pontón, os 25 físicos teóricos participantes do evento estão entre os pesquisadores mais ativos na área de Física além do Modelo Padrão e

muitos deles, como Quirós – que até maio estava no CERN –, vieram pela primeira vez ao Brasil.

Os organizadores aproveitaram a vinda dos estrangeiros ao evento para apresentar o ICTP-SAIFR e as oportunidades de intercâmbio de pesquisadores e estudantes de pós-graduação, além dos programas de visitas científicas e colaborações em pesquisa com o grupo de física das partículas do centro, integrado por Pontón, pelo pesquisador Rogério Rosenfeld, por pós-doutorandos e estudantes de mestrado e doutorado.

"Em média, realizamos dois eventos por mês, entre escolas com duração de duas semanas e eventos científicos menores, como *workshops* e minicursos. E esse número de eventos está aumentando", contou Nathan Berkovits, diretor do ICTP-SAIFR.

DESCOBERTA DE HÁDRONS EXÓTICOS ESTIMULA DESENVOLVIMENTO TEÓRICO

José Tadeu Arantes

Ainda em conexão com o assunto abordado nas notícias anteriores sobre as partículas elementares, a AGÊNCIA FAPESP veiculou em 15 de junho de 2015 esta notícia, de autoria de José Tadeu Arantes, que transcrevemos a seguir.

Proposto independentemente pelos físicos norte-americanos Murray Gell-Mann e George Zweig em 1964, o modelo dos quarks completou meio século no ano passado. Mas, apesar de sua longevidade, novos desenvolvimentos desse modelo têm ocorrido, tanto no domínio experimental como no teórico.

Uma dessas novidades foi a descoberta de um objeto constituído por quatro quarks, denominado Z+ (4430). Encontrado pela primeira vez em 2008, no Instituto KEK *(High Energy Accelerator Research Organization)*, no Japão, sua existência foi convincentemente confirmada em 2014 no LHC *(Large Hadron Collider)*, o Grande Colisor de Hádrons localizado na fronteira franco-suíça.

O número 4430 se refere à massa do objeto, em unidades de megaelétrons-volt divididos pela velocidade da luz ao quadrado (MeV/c^2). Comparativamente, a massa do próton é de aproximadamente 938,3 MeV/c^2. E, ao contrário do próton, cuja meia-vida é superior a $2{,}1\times10^{29}$ anos (quase 20 vezes a idade estimada do Universo), o Z+ (4430) sobrevive por apenas uma diminuta fração de segundo.

O grande interesse que suscita decorre de que não há outra explicação para ele que não seja a de uma composição exótica de quatro quarks.

As composições usuais são de três quarks, formando os bárions (categoria a que pertencem os prótons e os nêutrons), ou de um par quark-antiquark, formando os mésons (como o píon, ou méson pi, previsto teoricamente pelo japonês Hideki Yukawa, em 1935, e descoberto experimentalmente pelo brasileiro César Lattes, em 1947).

Mas composições exóticas, que antes eram apenas uma possibilidade teórica, começaram a ser encontradas nos aceleradores de partículas ao longo da última década.

"O Z+ (4430) pode ser tanto uma molécula composta por dois mésons (cada qual constituído por um par quark-antiquark) quanto um tetraquark propriamente dito (constituído por quatro quarks soltos, confi-

nados em um determinado volume devido à interação forte)", disse Marina Nielsen, professora titular e chefe do Departamento de Física Experimental do Instituto de Física da Universidade de São Paulo (IF-USP), à Agência FAPESP.

Nielsen coordena o Projeto Temático "Física de Hádrons", que tem o apoio da FAPESP. "O estudo desses hádrons exóticos constitui uma das linhas de pesquisa de nosso projeto, e aquela à qual eu particularmente me dedico", disse.

Outros hádrons exóticos, descobertos anteriormente, ainda têm sua estrutura sujeita a controvérsias. É o caso do X (3872), encontrado em 2003 no Instituto KEK, que também parece ser composto por quatro quarks, organizados na forma de molécula de mésons ou de tetraquark.

Porém, pelo fato de ser eletricamente neutro, isso não pode ser dito com segurança. E alguns pesquisadores afirmam que se trata apenas de um charmônio, um méson formado por dois quarks bastante massivos, o *charm* e o *anticharm*.

"Mas o caso do Z+ (4430) não dá margem a dúvidas. Ele tem carga elétrica. E, para isso, além do *charm* e do *anticharm*, precisa conter também um *up* e um *antidown*", explicou Nielsen.

Artigo referência

A interpretação da natureza do X (3872) e de outros hádrons exóticos encontrados posteriormente constitui um desafio para os físicos que se ocupam da cromodinâmica quântica (QCD, de

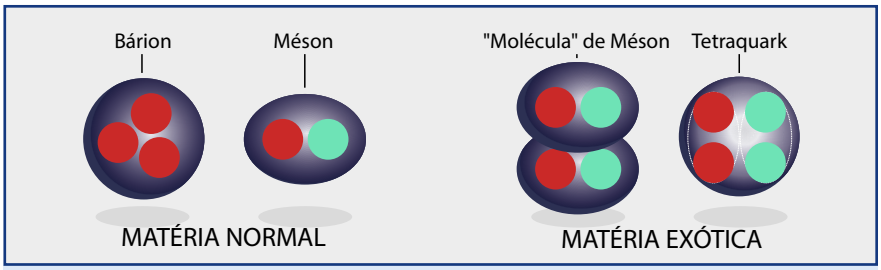


Ilustração do "tetraquark", partícula "exótica"

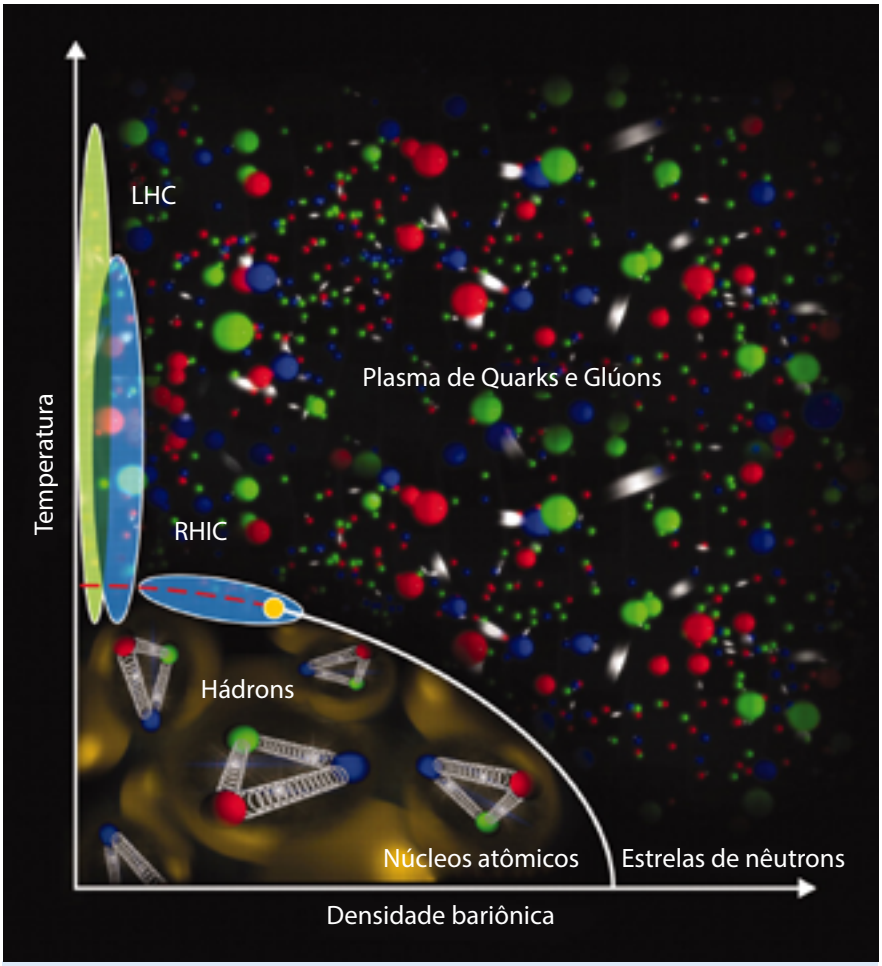


Ilustração dos estados da matéria comum em função da temperatura e da densidade bariônica

Quantum chromodynamics), a teoria que trata dos quarks e de suas interações.

Nielsen e seu colega Fernando Silveira Navarra, também professor titular do IF-USP, participam de uma rede internacional dedicada ao assunto, o "Quarkonium Working Group" (QWG), um grupo de trabalho que reúne quase 70 pesquisadores das principais universidades do mundo.

Em 2011, esse grupo internacional produziu um artigo, publicado no *European Physical Journal*, que se tornou referência na área, tendo recebido mais de 700 citações em artigos especializados: *Heavy quarkonium: progress, puzzles, and opportunities*.

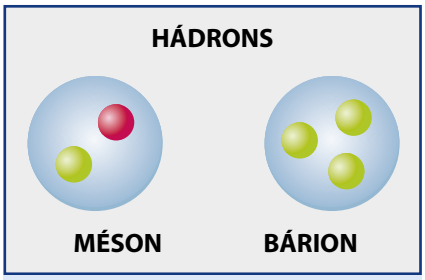
Os pesquisadores da USP tiveram expressiva participação nesse trabalho. "Um dos métodos utilizados para fazer cálculos na área são as chamadas 'regras de

soma da cromodinâmica quântica' (QCDSR, de *Quantum Chromodynamics Sum Rules*), com as quais trabalhamos há vários anos. Com o auxílio desse método, pudemos avançar na compreensão dos estados exóticos", disse Navarra.

"Alguns deles podem ser melhor entendidos como tetraquarks; outros como mésons de quarks massivos, a exemplo do charmônio; outros ainda como uma mistura quântica de charmônio e tetraquarks", detalhou o pesquisador.

A expressão "mistura quântica" significa que a função de onda associada ao objeto em questão possui duas componentes, uma que descreve o charmônio e outra que descreve o tetraquark. E que, em um número grande de observações, o objeto será observado ora como uma coisa ora como outra, conforme certa distribuição probabilística.

"A proliferação de novos estados criou uma situação de



Mesón (dois quarks) e Bárion (três quarks)

certa forma parecida com a que havia antes de Gell-Mann e Zweig proporem o modelo de quarks: várias partículas aparentemente sem conexão umas com as outras, desafiando os pesquisadores a agrupá-las segundo algum critério. Em relação a isso, também demos nossa contribuição, mostrando que certos estados podem ser corretamente interpretados como excitações de outros", disse Navarra.

O cenário agora considerado simples, constituído por bárions (três quarks) e mésons (quark-antiquark), aos quais os físicos já estavam habituados, correspondia aos patamares de energia do mundo cotidiano ou àqueles alcançados até recentemente nos laboratórios. Mas, na medida em que novos equipamentos capazes de alcançar estados de energia cada vez mais altos são construídos, objetos exóticos tendem a se multiplicar, exigindo novos esforços de interpretação teórica.

"Essas novas descobertas conferem, de certa forma, um aval para a cromodinâmica quântica. Porque essa teoria estabelece as configurações de quarks que podem existir e aquelas que não podem. As mais simples são a tríade de quarks e o par quark-antiquark", disse Nielsen.

"Mas outras configurações, mais complexas, também são possíveis. E há um dito famoso na mecânica quântica: o que não é proibido tem que existir. O que estamos conseguindo agora, graças aos novos patamares de energia alcançados em aceleradores como o LHC, é observar outros estados possíveis", disse.

A VISÃO DA PERIFERIA

Revista Pesquisa FAPESP, ED. 230, ABRIL 2015

Pablo Nogueira

Levantamentos identificam galáxias anãs e berçários de estrelas em regiões extremas da Via Láctea

O retrato já bem sedimentado da Via Láctea, a galáxia que abriga o Sistema Solar, mostra um disco onde braços coalhados de estrelas, poeira e gás se espalham espiralados a partir de um núcleo central alongado como uma barra. Com o surgimento de meios de observação mais precisos e potentes, essa imagem está se tornando mais nítida e complexa, como mostram três trabalhos divulgados em fevereiro e março deste ano que analisaram regiões remotas da Via Láctea.

Em um deles, um grupo do Departamento de Astronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) identificou dois aglomerados estelares incrustados em uma nuvem de gás situada cerca de 16 mil anos-luz abaixo do plano da galáxia. Os aglomerados foram batizados como Camargo 438 e Camargo 439, em referência a Denilso Camargo, um dos mem-

bros da equipe, formada ainda por Charles Bonatto, Eduardo Bica e Gustavo Salerno. Em trabalhos anteriores, eles haviam identificado outros 437 aglomerados. Todos, porém, mais próximos do plano da galáxia.

Um dos novos aglomerados abriga 33 estrelas e o outro, 42. Ambos são muito jovens para os parâmetros astronômicos: têm 2 milhões de anos (o Sol tem 5 bilhões e a Via Láctea, cerca de 13 bilhões). Isso mostra que a nuvem de gás onde estão inseridos é um berçário, no qual continuam surgindo novas estrelas. "É a primeira vez que se detecta a formação de estrelas a uma distância tão grande do disco da galáxia", conta Camargo.

Os aglomerados foram identificados a partir de imagens do telescópio espacial "Wise", da NASA, lançado em 2009 para fazer observações em infravermelho. "Não é fácil detectar estrelas em nuvens de poeira porque a radiação ultravioleta emitida pelas estrelas de massa elevada é absorvida pela poeira, que a reemite no infravermelho", diz Camargo. "Esses detectores estão fazendo contribuições importantes para a astronomia."

A maioria das estrelas nasce em aglomerados estelares, dentro das nuvens moleculares gigantes que povoam o disco da galáxia, em especial os braços. Essas nuvens geralmente estão em equilíbrio. Mas perturbações – como colisões com outras nuvens, ondas de choque da explosão de supernovas e encontros com os braços espirais – podem desestabilizá-las e provocar seu colapso sob a influência de sua própria gravidade. Durante o colapso a nuvem se fragmenta e gera regiões mais densas, com massa elevada, nas quais se formam estrelas e planetas.

A Via Láctea abriga duas populações estelares. A primeira contém a maioria das estrelas da galáxia, concentradas no plano do disco, numa faixa que mede cerca de 100 mil anos-luz de extensão por 3 mil anos-luz de espessura. Ali as estrelas se formam continuamente. A segunda população estelar povoa o halo – uma região mais externa, que envolve o disco. No halo, as estrelas se encontram em aglomerados globulares. Essa população é formada por estrelas velhas, com idade da ordem de bilhões de anos, e de baixa metalicidade, características que sugerem que tenham se formado quando a galáxia era jovem – há indícios de que a Via Láctea abriga estrelas quase tão antigas quanto o próprio Universo.

Os pesquisadores da UFRGS identificaram os novos aglomerados estelares se formando numa região onde não se esperava que houvesse formação estelar. Essa descoberta traz um paradoxo: como podem surgir novas estrelas na região que abriga as mais antigas da galáxia? "Uma possibilidade é que esteja ocorrendo o que chamamos de canibalismo", explica Walter Maciel, da Universidade de São Paulo (USP), que investiga a composição química das estruturas da Via Láctea e não participou desse estudo.

O tal canibalismo é a absorção de estrelas e nuvens de gás que pertencem a outras galáxias e estão sendo puxadas para a Via Láctea pela atração gravitacional. Segundo Maciel, essa hipótese começou a ser aventada no início deste século para explicar a observação de que estrelas da Via Láctea se deslocavam a velocidades para as quais não parecia haver explicação. "Hoje existe pelo menos meia dúzia de casos bem documentados nos quais se acredita que a Via Láctea canibalizou outras galáxias", diz.

Há outra hipótese. No passado, estrelas do plano da galáxia podem ter seguido o processo de evolução estelar e alcançado o estágio de supernova. Quando isso acontece, segue-se uma violenta explosão que dispersa gás e poeira a distâncias imensas. Parte do material ejetado é atraída pelo empuxo gravitacional e se reaproxima da Via Láctea. Esse mecanismo recebe o nome de chaminé ou fonte galáctica. "Essa seria uma possibilidade mais frequente, enquanto os casos de canibalismo são raros", diz Maciel.

Ele destaca, porém, uma particularidade nos resultados do grupo de Camargo. "Os casos de canibalismo já observados envolvem galáxias anãs. Ele [Camargo] encontrou aglomerados estelares, que são estruturas muito menores." É possível, então, que a nuvem onde estão os dois aglomerados esteja associada a alguma galáxia ainda desconhecida.

Camargo concorda que as duas hipóteses podem explicar a origem dos aglomerados e que não é possível, no momento, indicar qual é a correta. Mas ressalta que, mesmo que a poeira tenha vindo de fora, as estrelas, por serem tão jovens, só podem ter se formado na Via Láctea. "É possível que haja mais galáxias anãs orbitando a Via Láctea do que as que conhecemos", afirma. "Acho

que nossa galáxia se formou engolindo outras menores, que estavam em sua periferia, e que esse processo ainda não acabou."

De olho no escuro

Outra descoberta na periferia da galáxia trouxe os resultados do primeiro ano do *Dark Energy Survey* (DES), projeto que reúne cerca de 120 pesquisadores de cinco países. Eles anunciaram em março a identificação de oito novos sistemas estelares a pelo menos 100 mil anos-luz do Sol, orbitando a Via Láctea como satélites.

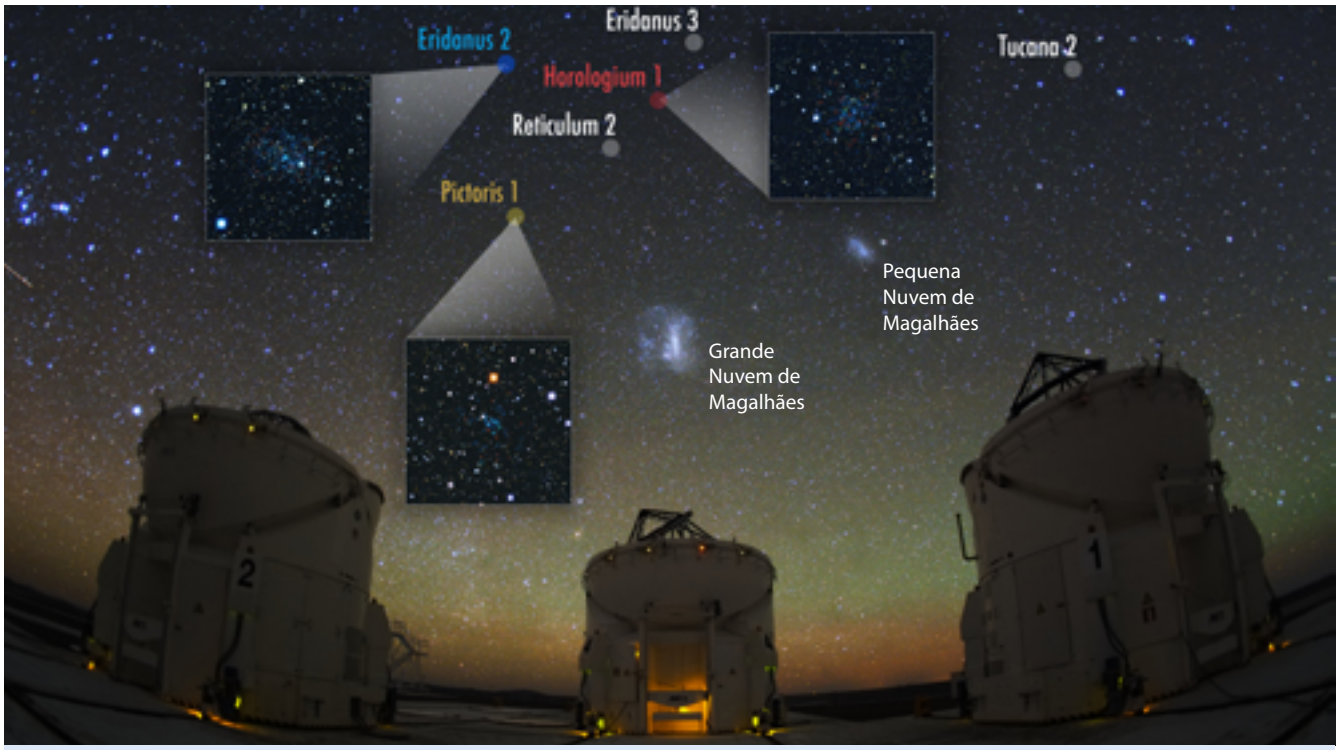
Em operação desde 2013, o DES deve mapear um oitavo do céu com grande detalhe, a fim de lançar novas luzes sobre a energia escura. O braço brasileiro do projeto, o DES-Brazil, colaborou para a descoberta, e o astrônomo brasileiro Basílio Santiago, também da UFRGS, coordena o grupo de trabalho internacional que lida com a Via Láctea (DES-MW).

A detecção no espectro da luz visível de objetos situados a distâncias tamanhas foi possível graças à câmera usada no projeto. A DECam, instalada no Observatório Inter-americano de Cerro Tololo, no Chile, tem resolução equivalente a 570 milhões de *pixels*, quase 10 vezes maior do que a das câmeras fotográficas mais potentes do mercado. Ela é capaz de capturar quantidades ínfimas de luz, permitindo a observação de estrelas muito distantes. "É o instrumento mais eficiente para a produção de imagens de alta sensibilidade em funcionamento no mundo", diz Santiago. A DECam começou a operar em 2013 e no ano passado divulgou para a comunidade científica o primeiro catálogo dos objetos celestes emissores de luz identificados pelo DES.

Ainda não está claro se os oito sistemas satélites novos são aglomerados estelares ou galáxias anãs. O mais provável é que a maioria, ou mesmo todos, integrem a segunda opção. Se isso acontecer, o número de galáxias anãs que orbitam a Via Láctea pode passar de 27 para 35.

Os pesquisadores apostam que o estudo das galáxias anãs pode ajudar a conhecer a natureza da matéria escura, um dos mistérios da astronomia contemporânea. Além do tamanho, uma importante diferença entre aglomerados de estrelas e galáxias anãs é o fato de que as últimas são ricas em matéria escura. "São galáxias de baixa densidade. Se toda a matéria que possuem se limitasse à das estrelas, já deveriam ter se desmanchado há muito tempo, por conta das forças de maré que a nossa galáxia exerce sobre elas. Isso mostra que há mais matéria ali, mas não na forma de estrelas", diz Santiago.

A lista de questões em aberto é maior. Os modelos cosmológicos atuais sugerem que a Via Láctea deveria ter milhares de galáxias



Algumas das Galaxias anãs satélites da Via Láctea identificadas pelo DES

anãs ao seu redor, e não apenas as três dúzias já identificadas – isso se as recém-descobertas integrarem essa classificação. "Essa aparente discrepância precisa ser resolvida. Há quem ache que há centenas delas por serem encontradas e que apenas tocamos a ponta do *iceberg*", diz Santiago.

Os dados a serem coletados pelo DES nos próximos anos podem ajudar a confirmar ou refutar essas expectativas. Serão centenas de terabytes de informações a serem armazenadas apenas nos catálogos de fontes extraídos das imagens. Para analisar tal quantidade de dados, o DES-Brazil desenvolveu um portal científico com apoio do Laboratório Interinstitucional de e-Astronomia (LineA). O LineA tem como missão ajudar grupos brasileiros a participarem de levantamentos como o DES e de experimentos mais ambiciosos, como o *Large Synoptic Survey Telescope* (LSST), que captará imagens de mais da metade do céu austral em maior profundidade. "É fundamental que brasileiros continuem a participar de levantamentos internacionais como o LSST", afirma Santiago.

Outra pesquisa que mirou na discrepância entre o número de galáxias anãs previsto e detectado nos arredores da Via Láctea identificou quatro estrelas do tipo variável cefeida a 180 mil anos-luz do centro da galáxia. O trabalho, do qual participou Roberto Saito, da Universidade Federal de Sergipe, foi feito com dados do Vista, o maior telescópio em infravermelho do mundo, que funciona no Observatório Europeu do Sul (ESO), no Chile.

O estudo, aceito para publicação no *Astrophysical Journal*, buscou objetos a altitudes baixas em relação ao plano da galáxia. É uma abordagem difícil, já que a poeira e o gás do disco dificultam as observações. As cefeidas estavam a 4 mil anos-luz de altura em relação ao plano da galáxia. "Também nesse caso foi o infravermelho que permitiu enxergar os objetos", diz Maciel.

Foi o estudo dessas estrelas que permitiu descobrir que havia outras galáxias no Universo e que ele está em expansão. Periodicamente, essas estrelas aumentam e diminuem de volume. Essa pulsação é acompanhada por uma oscilação no brilho percebido na Terra. Estabelecida a relação entre o período da estrela e as variações no brilho, é possível saber a que distância está da Terra.

Para Saito e os demais autores, a grande distância sugere que as cefeidas encontradas agora pertençam a alguma galáxia anã, de dimensões ignoradas. "É uma hipótese boa, mas não há por ali nenhuma galáxia conhecida. É preciso fazer outros estudos para que ela possa ser comprovada", avalia Maciel.

Uma decisão estratégica para que os brasileiros continuem a estudar a periferia da Via Láctea é a adesão do país ao ESO, hoje ameaçada por falta de verbas. "Projetos importantes propostos por brasileiros não são contemplados com tempo de observação nos telescópios, por isso essa adesão é fundamental para o crescimento da astronomia no país", afirma Camargo. "Está aí uma oportunidade para o Brasil deixar a periferia e se instalar no centro da produção de conhecimento científico de ponta."

ARTIGOS CIENTÍFICOS

CHAKRABARTI, S. *et al.* "Clustered cepheid variables 90 kiloparsec from the galactic center". *Astrophysical Journal.*

CAMARGO, D. *et al.* "Discovery of two embedded clusters with Wise in the high galactic latitude cloud HRK 81.4–77.8". *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society***.** v. 448, p. 1930-6. 2015. (No prelo).

TOLERÂNCIA

Renato Lessa

Assassinatos com base em crenças ignoram respeito à liberdade individual. Em sua coluna na CH, Renato Lessa trata dos princípios que nortearam, ao longo da história, a argumentação em defesa da tolerância.

Reproduzimos a seguir uma súmula do interessante texto de Renato Lessa, da Fundação Biblioteca Nacional, Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa, publicado no número 322 da revista "Ciência Hoje" de janeiro/fevereiro de 2015. Sem dúvida,

o tema da tolerância é de suma importância e de grande atualidade especialmente porque vivemos nos dias previstos por Cristo, em que a situação social "seria como nos dias de Noé". Para termos uma leve ideia do que essas palavras proféticas significam basta lermos o texto que se encontra em Gênesis, capítulo 6, versos 5 e 11 – "Viu o Senhor que a maldade do homem se havia multiplicado na terra e que era continuamente mau todo o desígnio de seu coração". "A terra estava corrompida à vista de Deus e cheia de violência".

Os humanos são pródigos na descoberta de motivos para a prática da letalidade. Matamo-nos uns aos outros, não tanto por força de imperativos naturais, mas em função de uma série incontável de motivos, entre os quais os derivados de crenças. Sobretudo, de uma crença básica. A de que os vitimados devem morrer, pois pertencem a um Universo composto por sujeitos impuros, seres que, independentemente do que fazem, não são dignos de viver, em função de características que lhes são inerentes. Gente que deve ser posta fora do mundo.

Supunha-se que, restrita a religião à esfera pessoal e doméstica, os humanos se comportariam, em suas interações públicas, com base em princípios e práticas de respeito mútuo.

O executor age tão somente segundo a lógica de um corolário: a vítima deve morrer não por algo que tenha feito, mas pelo simples fato do que não merece viver. Tal foi a lógica dos campos de extermínio nazistas, em sua expressão máxima, presente também nos inúmeros atos de faxina social, nos quais parecem ser diligentes as polícias brasileiras. A mesma lógica está presente na legitimidade autoconcedida a assassinos devotados à eliminação de 'hereges' e 'infiéis'.

Cena do filme "Intolerância" (1916), de David W. Griffith. Ao longo da história, a divergência de crenças tem sido motivo para atos intolerantes, inclusive guerras.

O velho tema da tolerância se impõe: tanto como alvo do ânimo letal doutrinário quanto como recurso para lidar com diferenças fundas. O tema, posto no século 17 pelo filósofo inglês John Locke (1632-1704), visava confinar a crença religiosa ao âmbito da convicção e da observância pessoais. Supunha-se que, restrita a religião à esfera pessoal e doméstica, os humanos se comportariam, em suas interações públicas, com base em princípios e práticas de respeito mútuo, dotadas de uma neutralidade básica com relação a valores últimos.

Assim, por exemplo, na interação comum da vida, um protestante e um católico não seriam obrigados a querelar sobre a verdade última da transubstanciação ou a questão da predestinação. Haveria um fundo comum – que o filósofo político norte-americano John Rawls (1921-2002) designou como "consenso sobreposto" (*overlapping consensus*), ou, segundo seu conterrâneo, o excelente filósofo Michael Walzer, "moralidade fina" (*thin morality*) – que a todos envolveria, em uma vida pública esterilizada de valores inegociáveis e de excessiva carga dogmática.

Não importa o conteúdo de nossas crenças; somos equivalentes e há limites claros com relação ao que podemos fazer com outras pessoas.

Um dos valores essenciais, presentes nessa esfera moral comum, é o da liberdade individual, em sua dimensão mais fundamental: liberdade de crença e de formulação de juízos. No século 18, tal liberdade, percebida como constitutiva e natural nos humanos, foi consolidada na ideia de autonomia do filósofo alemão Immanuel Kant (1724-1804). A vida social seria, pois, idealmente habitada por sujeitos moralmente autônomos, movidos por um imperativo categórico: o de não desejar para outros o que não desejariam para si mesmos. Tal imperativo funda-se em um princípio de equiva-

lência: não importa o conteúdo de nossas crenças; somos equivalentes e há limites claros com relação ao que podemos fazer com outras pessoas. O próprio Kant acrescenta ao imperativo já mencionado o de jamais considerar os seres humanos como meios, mas sempre como fins.

No século 19, em luminoso livro, *Sobre a liberdade*, o filósofo inglês John Stuart Mill (1806-1873) forneceu um excelente argumento em defesa da tolerância. Argumento sustentado no princípio da ignorância universal dos humanos. Somos seres confinados em incontáveis circunstâncias particulares, a partir das quais pretendemos construir juízos de validade universal. Trata-se, mais do que de impostura, de um autoengano básico: tudo o que sabemos convive com zonas de sombra; cada acréscimo cognitivo abre o abismo de um campo sobre o qual muito ignoramos; quanto mais sabemos, mais ignoramos. Em suma, somos visceralmente incapazes de demonstrar a superioridade no campo dos valores últimos morais.

Relativismo? Nem tanto: o reconhecimento da ignorância deve conduzir à razoabilidade e à defesa da liberdade individual, duas cláusulas pétreas, portanto não relativas. Trata-se de bela fundamentação para a tolerância que, no entanto, deixa em aberto a questão: como tolerar os intolerantes?

TRAMA ULTRAMARINA

Projeto evidencia a importância da ideia profética de "esperança" nas relações entre Portugal, Holanda e Inglaterra no século XVII

Transcrevemos para nossos leitores a interessante notícia elaborada por Juliana Sayuri, publicada na Edição 229 da Agência FAPESP, de março de 2015, sobre o trabalho que vem sendo desenvolvido por Luís Filipe Silvério Lima, professor de História Moderna desde 2007 na Escola de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), campus de Guarulhos.

A gravura em papel *Esperança* (c. 1559-1562), de Philips Galle, a partir de um desenho de Brueghel, é uma das primeiras nas quais a âncora e o mar estão relacionados com a virtude da esperança em tempos turbulentos.

Era o despertar de um sonho. Um sonho impulsionado pelo padre português Antônio Vieira no século XVII: a esperança profética de um "Quinto Império", inspirada no livro bíblico de Daniel, considerado apocalíptico por tratar dos acontecimentos relacionados ao fim do mundo. Vieira acreditava que, após os domínios dos assírios, dos persas, dos gregos e dos romanos, era o momento do último reino na Terra, o Império Português. A essa trama ultramarina se dedicou o historiador Luís Filipe Silvério Lima, professor de História Moderna desde 2007 na Escola de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade

Alegorias e símbolos da esperança dexarm seu registro na iconografia.
(225mm x 293mm, Rijksmuseum, Amsterdã)

Federal de São Paulo (Unifesp), *campus* de Guarulhos. "No século XVII ocidental, principalmente europeu, o sonho era uma ideia muito poderosa para explicar o próprio mundo. Era uma metáfora do que é a vida. Diversos autores, entre dramaturgos, filósofos, políticos, padres, pintores e poetas, usavam o sonho para dar sentido à realidade", diz Lima.

Durante suas investigações, o pesquisador observou conexões entre a ideia de Quinto Império proposta por Portugal e a Quinta Monarquia idealizada na Inglaterra e partiu para um novo projeto de estudo sobre interpretações e leituras das profecias no século XVII. "Na época da elaboração do projeto, discutiam-se muito os limites metodológicos da história comparada. Eram propostas outras abordagens que permitissem pensar para além das fronteiras nacionais, como as histórias conectadas, as histórias cruzadas, emaranhadas. Assim, a partir dessas perspectivas, pretendi identificar possibilidades de conexões entre Portugal e Inglaterra nesse período, em torno das expectativas proféticas e os projetos de Quinta Monarquia que, quase simultaneamente, apareceram durante a Restauração Portuguesa e a Revolução Inglesa", explica o historiador, autor de *Padre Vieira: Sonhos proféticos, profecias oníricas. O tempo do Quinto Império nos sermões de Xavier Dormindo* (Humanitas, 2004) e *O império dos sonhos: Narrativas proféticas, sebastianismo e messianismo brigantino* (Alameda, 2010), desdobramentos, respectivamente, de sua dissertação de mestrado e sua tese de doutorado, orientadas por José Carlos Sebe Bom Meihy e defendidas na Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo.

O RABINO E O PADRE

Nesse contexto, Lima identificou a Holanda como espaço privilegiado para vincular Portugal e Inglaterra. "O que é marcante, por exemplo, com o papel desempenhado pelo rabino Menasseh Ben Israel, um judeu de origem portuguesa que viveu na primeira metade do século XVII", ilustra. Menasseh era de família cristã-nova portuguesa, cristãos de origem judaica convertidos compulsoriamente ao catolicismo. Assim como muitos judeus radicados em países católicos, como Portugal e Espanha, Menasseh migrou para França e depois para a Holanda para se reconverter ao judaísmo. Ali ajudou a fundar a Talmud Torá, também conhecida como Sinagoga Portuguesa. Nos tempos dominados pelo catolicismo, Amsterdã era uma das cidades onde se podia viver "publicamente" como judeu. "Era um porto relativamente seguro para quem quisesse professar a fé judaica. Muitos cristãos-novos portugueses foram para lá, fugidos ou não da Inquisição."

O rabino Menasseh Ben Israel tornou-se uma referência para católicos e protestantes, reconhecido por seus conhecimentos bíblicos. Dialogou com outros expoentes da época, como o jesuíta Antônio Vieira, com quem certa vez teve um encontro e uma longa conversa sobre o fim do mundo, um tópico dominante nas discussões vigentes. Menasseh ainda despertou interesse de importantes círculos políticos, como os de Vasco Luís da Gama, conde de Vidigueira, depois marquês de Nisa, descendente direto do almirante português que descobriu o caminho marítimo para as Índias no século XV. Esses círculos estavam preocupados, entre outras coisas, com o papel possível dos judeus para a restauração da independência de Portugal de 1640, com a nova dinastia de dom João IV de Bragança, destacando o impacto negativo dos tribunais do Santo Ofício contra os cristãos-novos, alguns deles importantes mercadores. "A questão tinha uma dimensão religiosa e teológica, mas também política", pondera.

A partir de suas pesquisas nos arquivos de Amsterdã, Lisboa, Londres e Washington, o historiador traçou conexões que permitem compreender as inquietações religiosas e políticas no século XVII, dominadas por uma ideia principal: a esperança. Entre 1649 e 1650, Menasseh Ben Israel escreveu o pequeno tratado *Miqveh Israel ou esperança de Israel,* por conta do interesse de milenaristas ingleses na suposta "descoberta", relatada pelo cristão-novo Antonio de Montesinos, de uma das 10 tribos perdidas de Israel na América espanhola, mais especificamente na Amazônia. Na interpretação das páginas bíblicas, indicaria a vinda do Messias, a instauração do Quinto Império e, assim, a iminência do fim do mundo. A "notícia" parece não ter comovido particularmente a comunidade dos judeus-portugueses na Ho-

landa, mas mobilizou os protestantes na Inglaterra. O livro do rabino foi traduzido para o latim (*Spes Israelis*) e para o inglês (*Hope of Israel*). "A América era o novo mundo, uma terra ainda desconhecida que se 'encaixava' perfeitamente na profecia. Quem eram esses americanos? Eram ou não descendentes de judeus? Se a Bíblia tinha todas as respostas, mas não tinha menções à América, quem eram então esses povos?", diz o pesquisador, reverberando as questões que intrigavam os personagens daquele período. "Isso atraiu as atenções do mundo protestante, pois alguns milenaristas ingleses pensavam que também seria possível que os índios do norte da América fossem descendentes das tribos judaicas, além dos supostamente encontrados na Amazônia. Em parte devido a essas discussões, passou-se a reconsiderar a readmissão dos judeus na Inglaterra."

Esperança

Além do tratado *Esperança de Israel* impresso na Holanda, outros escritos da época se pautaram pela esperança profética, que se traduziram em projetos políticos diferentes. Em Portugal, a carta *Esperanças de Portugal*, escrita pelo padre Antônio Vieira em 1659, consolando a rainha por conta da morte do rei dom João IV, anunciava sua ressurreição e o início do reino de Cristo na terra com o Quinto Império português. Na Inglaterra, o panfleto *Door of hope*, documento de autoria desconhecida divulgado em 1661, anunciava o reino dos santos para derrubar o rei Carlos II, recém-restaurado no trono inglês, conclamando um levante da Quinta Monarquia liderado pelo tanoeiro Thomas Venner.

מקוה ישראל

ESPERANÇA
DE ISRAEL.

EN AMSTERDAM

Fac-simile de "Esperança de Israel"

Um ponto comum desses escritos era a fonte bíblica: as visões e os sonhos do livro de Daniel sobre os cinco reinos. Segundo Lima, porém, eram diferentes interpretações, que serviram para diferentes propostas e justificativas teórico-ideológicas para intervenções políticas. "A discussão teológica tinha um rebatimento político muito forte. No fundo, a questão era: qual é o espaço da ação humana para um projeto de Deus? Qual é o cálculo político possível? Parafraseando uma narrativa de Vieira: o capitão perdeu a hora e não chegou a tempo no porto, assim o navio demorou e a frota se atrasou, assim a esquadra não chegou a tempo na Índia e não conseguiu socorrer um forte, assim se perdeu o domínio do campo, se perdeu o dinheiro e, por fim, se perdeu o império. Isto é, o império seria um projeto divino, mas a ação humana era importante para realiza-lo", exemplifica.

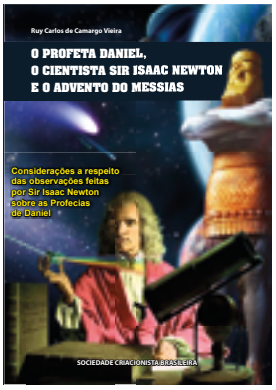
Nos três casos – Portugal, Inglaterra e Holanda –, a esperança era a palavra-chave. Na pesquisa iconográfica, o historiador descobriu ainda alegorias, emblemas e símbolos para a esperança, intrinsecamente relacionados ao

"L'Espérance", gravura sobre papel de Abraham Bosse (1636), publicada por Hernan Weyen

mar desbravado pelas navegações. Ao longo dos séculos XVI e XVII, a esperança era retratada com uma mulher e uma âncora, que simbolizariam um porto seguro e, ao mesmo tempo, uma bússola para atravessar os mares tempestuosos. "A esperança, afinal, era uma virtude que implicava a 'espera' de algo. Para os cristãos católicos e protestantes, era a espera pela segunda volta de Cristo, pela salvação ou pelo Juízo Final. Para os judeus, a vinda do Messias", diz Lima. "Na bibliografia, muitas vezes os termos 'messianismo' e 'milenarismo' são usados indistintamente. Mas há diferenças", diz o pesquisador. Por "messianismo" compreende-se a volta do Messias. "Milenarismo" refere-se à volta de Jesus Cristo para um reino de mil anos na Terra, o *millenium*. No século XVII, os movimentos do Quinto Império português e da Quinta Monarquia inglesa se fundamentavam nesses pensamentos proféticos.

Essas diferenças entre messianismo e milenarismo, no entanto, alerta o pesquisador, não são tão importantes ou operacionais para a pesquisa.

A partir desse projeto de estudo, encerrado em 2014, Luís Filipe Silvério Lima desdobrou outras iniciativas. Por um lado, pretende escrever um novo livro sobre as considerações já desenvolvidas. Por outro, na Unifesp, consolidou o Grupo de Pesquisa CNPq Poder e Política na Época Moderna. O objetivo é estimular mais estudos e consolidar a área de História Moderna no *campus* da universidade federal. Também desse projeto saiu um colóquio em 2012 sobre messianismo no mundo ibérico, que deve resultar em um livro publicado no exterior, organizado com a professora Ana Paula Megiani, da Universidade de São Paulo (USP).



A propósito do tema referente às monarquias universais, recomendamos a leitura do livro a ser lançado ainda neste ano pela SCB intitulado "O Profeta Daniel, o Cientista Isaac Newton e o Advento do Messias", no qual são feitas apreciações sobre a interpretação profética dos textos que se encontram no livro de Daniel.

COMPLEXIDADE GENÉTICA ESTÁ POR TRÁS DE ESTRUTURA SOCIAL DE ABELHAS

Maria Guimarães

Estudo internacional compara genomas de dez espécies para saber o que caracteriza grupos complexos

A Edição de Fapesp Online de 14 de maio de 2015 apresentou esta interessante notícia sobre o aumento na complexidade das redes que interligam os genes, que estaria por trás da evolução da "eussocialidade" na estrutura social de abelhas. Certamente os insetos sociais constituem um grande desafio para a concepção evolucionista de sua origem, e permanece um "mistério" a evolução da sua sociabilidade ao longo dos sessenta e tantos milhões de anos presumidos na estrutura conceitual evolucionista!

O surgimento de sociedades nas quais apenas a rainha se reproduz, como as de algumas espécies de abelhas, é um enigma evolutivo tão antigo quanto a própria teoria da evolução: Charles Darwin o considerava um entrave à sua argumentação.

Do século XIX para cá muito mudou em como se entende esse sistema altamente ordenado conhecido como "eussocialidade", em que a maior parte dos participantes é estéril e divide tarefas como o cuidado aos jovens e outras funções essenciais à manutenção da colônia.

Abelhas trabalhando em seus favos

Agora, graças ao barateamento das tecnologias de sequenciamento e análise de genomas, novos avanços permitem comparações do material genético inteiro de várias espécies. É o que fez um grupo liderado pela norte-americana Karen Kapheim, da Universidade do Estado de Utah, em artigo publicado na *Science* desta semana (15/5). A conclusão principal é que

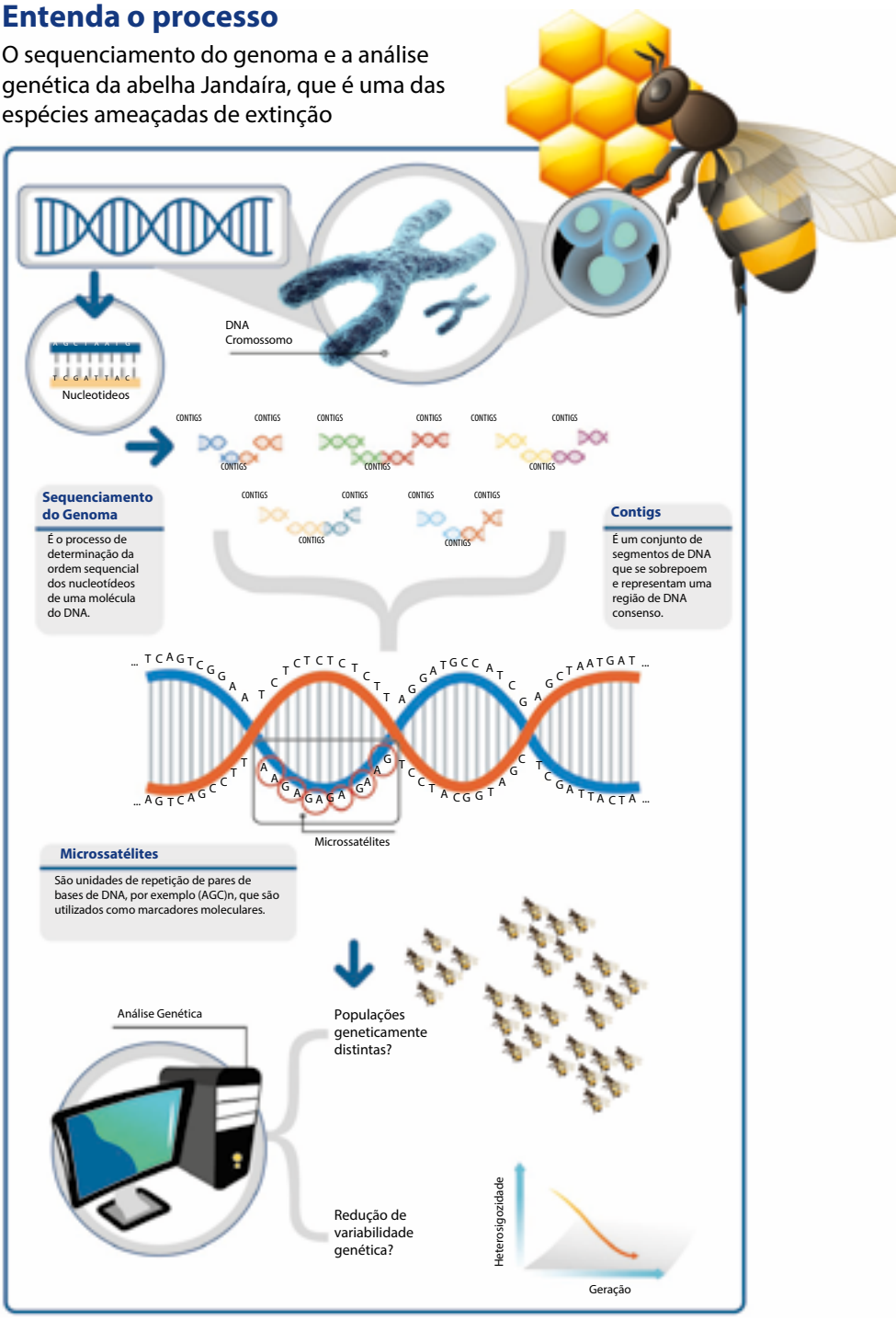
um aumento na complexidade das redes que interligam os genes está por trás da evolução da eussocialidade.

"As espécies mais sociais têm um número maior de sítios de ligação nas regiões que regulam a atividade dos genes", explica o biólogo Klaus Hartfelder da Universidade de São Paulo (USP) em Ribeirão Preto. Ele e a colega Zilá Luz Paulino Simões participaram do trabalho publicado na *Science* com outros integrantes do Laboratório de Biologia de Desenvolvimento de Abelhas (LBDA), uma rede que reúne pesquisadores da USP de Ribeirão Preto, da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), da Universidade Estadual Paulista (UNESP) em Jaboticabal e da Universidade Federal de Alfenas.

Em linhas gerais, a maior quantidade de sítios de ligação se traduz em versatilidade e flexibilidade em como a expressão de um gene pode ser modulada, formando redes mais complexas: cada gene está potencialmente conectado a um maior número de outros genes. De acordo com o pesquisador, essa capacidade de regulação pode ser importante para as variações que acontecem ao longo da vida de uma abelha social que, conforme a idade, vai mudando de função (cuidar das larvas quando mais jovem e buscar alimento quando mais velha, por exemplo). O resultado também explica o que está por trás das redes de genes que o grupo de Ribeirão Preto já vem observando há cerca de três décadas, e distinguem uma abelha operária de uma rainha (*ver* Pesquisa FAPESP *nº 130*).

Entenda o processo

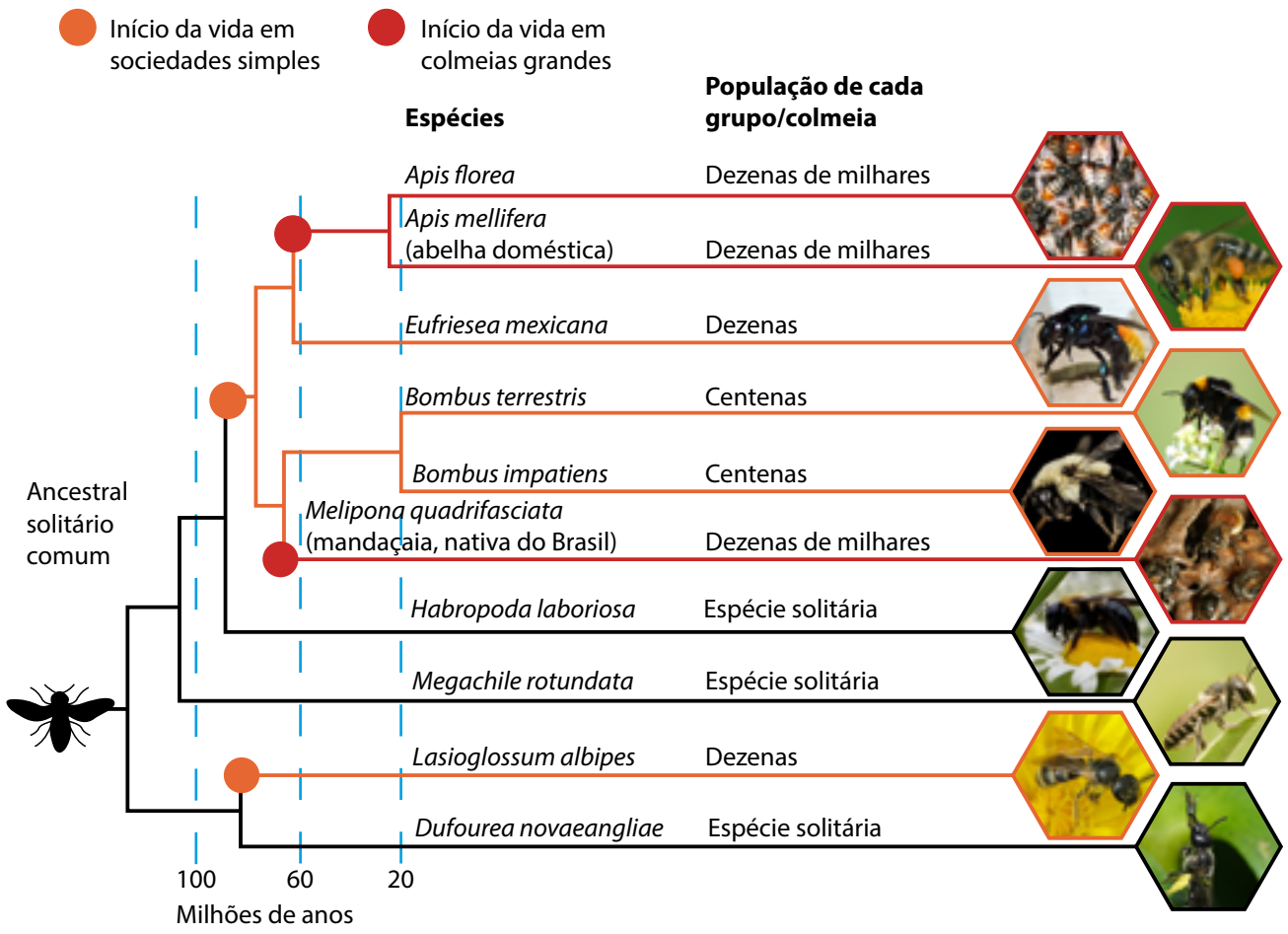
O sequenciamento do genoma e a análise genética da abelha Jandaíra, que é uma das espécies ameaçadas de extinção



O estudo publicado na *Science* envolveu espécies cujos genomas já vinham sendo estudados e outras sequenciadas especialmente, num total de dez tipos de abelhas com variáveis graus de socialidade – desde solitárias até altamente sociais, passando por níveis intermediários de complexidade na organização. Nessa lista há animais muito diferentes, que vêm evoluindo separadamente há cerca de 60 milhões de anos – as abelhas-melíferas (gênero *Apis*) e as sem ferrão (*Melipononi*). Isso é importante porque esses dois grupos representam duas origens independentes da eussocialidade.

ZUMBIDOS EM CORO OU A SÓS
Vida em colmeias surgiu mais de uma vez a partir de ancestrais solitários

Evolução das espécies



PERMANECE O MISTÉRIO...

A análise comparada desses dez genomas permitiu identificar, em genes responsáveis pela produção de proteínas, assinaturas diferentes nas transições da evolução social. Nas espécies com sistemas sociais mais avançados, os dados indicaram que dois terços dos genes examinados estão mudando rapidamente, o que indica um efeito direcional da seleção natural. Algumas famílias de genes também parecem estar se diversificando com o aumento da socialidade, como no caso de genes associados à percepção de odores e ao metabolismo de lipídeos. Já genes ligados à detoxificação e defesa contra doenças aparentemente se tornaram mais escassos ao longo da evolução social das abelhas – talvez porque a pressão da seleção natural sobre a imunidade seja menor dentro dos ninhos.

Esses resultados indicam que não há uma receita genética única para a socialidade, novas características devem aparecer a cada novo surgimento desse tipo de organização. A complexidade das redes genéticas, porém, parece ser essencial. Nessa grande comparação, o estudo aponta direções que deverão agora ser investigadas mais a fundo pelos grupos envolvidos.

Referência: KAPHEIM, K. M. *et al.* "Genomic signatures of evolutionary transitions from solitary to group living", *Science*, v. 348, n. 6236, 15 mai 2015.

Comentário sintético dos Editores: "Receita genética" ou "complexidade irredutível?"

PESQUISA INDICA PRÁTICAS DE MANEJO QUE MELHORAM A CRIAÇÃO DE ABELHAS SEM FERRÃO

Elton Alisson

A alimentação suplementar de abelhas sem ferrão com xarope de açúcar ou de mel durante períodos de seca possibilita aos apicultores multiplicar um maior número de colônias e, consequentemente, aumentar a produtividade e a geração de renda proveniente da comercialização de produtos de abelhas nativas. A constatação, publicada na revista PLoS One, foi feita por pesquisadores do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo (USP) no âmbito do projeto "Promovendo a meliponicultura para alcançar um desenvolvimento rural sustentável", apoiado pela FAPESP. Transcrevemos a seguir a notícia redigida por Elton Alisson, veiculada pela Agência Fapesp em 8 de maio de 2015.

"Observamos que os meliponicultores [*criadores de abelhas sem ferrão*] que alimentam suas colônias com xarope de açúcar ou mel de abelhas *Apis mellifera* em períodos de seca têm maior número de colônias e conseguem multiplicá-las mais do que os criadores que não adotam essa prática", disse Rodolfo Jaffé Ribbi, pós-doutorando no Laboratório de Abelhas do Departamento de Ecologia do ICB e primeiro autor da pesquisa, à Agência FAPESP.

Uma das hipóteses levantadas pelos pesquisadores para explicar o efeito da suplementação alimentar na produtividade das colônias de abelhas sem ferrão é que a prática possibilita assegurar a sobrevivência dos insetos em períodos secos, quando os recursos florais são escassos ou indisponíveis.

Dessa forma, as abelhas têm maiores condições de se reproduzir e, consequentemente, de aumentar o número de colônias e produzir mais mel durante as estações mais úmidas.

"Os apicultores que mantêm suas abelhas próximas de áreas com vegetação nativa também obtêm mais colônias, o que corrobora a hipótese de que a disponibilidade de recursos naturais influencia o crescimento e o sucesso da multiplicação das colônias", explicou Jaffé, que realizou o estudo sob a orientação da professora do ICB-USP Vera Lucia Imperatriz-Fonseca.

O estudo também teve a participação de pesquisadores da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa), das univer-

sidades federais Rural do Semiárido (Ufersa), do Recôncavo da Bahia (UFRB) e do Ceará (UFC), da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC-RS) e da *University of Texas* em Austin, nos Estados Unidos.

ARMADILHAS COM VINAGRE

Os pesquisadores identificaram durante o estudo – feito com base em entrevistas com 251 meliponicultores, espalhados por 20 estados brasileiros – que, além da alimentação suplementar, também há diversas outras práticas de manejo de abelhas sem ferrão que resultam no aumento da produtividade e da renda proveniente da comercialização de mel e de colônias pelos criadores desses insetos polinizadores.

Uma dessas técnicas, segundo eles, é o uso de armadilhas com vinagre para controlar a infestação das colônias por moscas forídeas. Semelhantes às moscas-das-frutas, essas pequenas moscas, da família *Phoridae*, representam uma das pragas mais devastadoras de colônias de abelhas sem ferrão.

Atraídas pelo odor do pólen armazenado nas colônias, essas moscas entram nos ninhos e colocam centenas de ovos. "As larvas das moscas diminuem a disponibilidade de alimento das colônias, causando danos consideráveis ou até mesmo a destruição delas", disse Jaffé.

A fim de controlar a infestação, alguns apicultores colocam dentro das colônias recipientes – como um saleiro com vinagre e tampado com pequenos furos – que possibilitam a entrada somente de moscas forídeas.

O odor do vinagre atrai as moscas parasitas. Ao entrar no recipiente, os insetos acabam morrendo afogados, explicou Jaffé.

"Constatamos que os apicultores que empregam essas armadilhas com vinagre também têm um maior número de colônias do que os criadores que não adotam essa prática, mostrando que há uma relação entre o uso dessas armadilhas e o crescimento e sobrevivência das colônias", afirmou.

Os pesquisadores também observaram que os apicultores que inspecionam suas colônias frequentemente são capazes de reduzir o número de colônias perdidas, provavelmente porque conseguem detectar infestações de moscas forídeas antes que se tornem um problema incontrolável.

Além disso, também podem fortalecer colônias fracas com abelhas operárias e ninhadas mais fortes e fornecer alimentação suplementar, se for necessário.

"As colônias dos criadores que fazem inspeções mais frequentemente, pelo menos a cada quinzena, têm uma taxa de sobrevivência maior. Já as colônias dos apicultores que só as inspecionam uma vez por ano ou a cada seis meses, por exemplo, têm mortalidade maior", comparou Jaffé.

O método de extração do mel também influencia as perdas de colônias, apontam os pesquisadores. Os apicultores que coletam mel furando os potes de mel – recipientes de cera com forma de ovos – e, em seguida, os colocam de ponta-cabeça para o produto escorrer, por gravidade, não só matam uma parcela maior da população de abelhas operárias, como também tornam as colônias mais atrativas para as moscas forídeas.

Isso porque durante a extração do mel o pólen da colônia fica exposto, atraindo as moscas forídeas. "A extração do mel da colônia usando uma seringa plástica ou um sugador a motor causa menor danos às abelhas e faz com que os estoques de pólen permaneçam intocados. Dessa forma, as perdas das colônias são muito menores", explicou Jaffé.

POUCO TECNIFICADOS

De acordo com Jaffé, apesar das técnicas de manejo de abelhas sem ferrão identificadas no estudo serem baratas e relativamente simples de serem implementadas, a maior parte dos meliponicultores no país desconhece a existência delas.

"A grande maioria dos meliponicultores no país não aplica muita tecnologia. Com uma boa divulgação e treinamento seria possível os meliponicultores adotarem essas práticas e aumentar substancialmente a produtividade e a renda", disse.

Estima-se que há no Brasil, aproximadamente, 5 mil meliponicultores, distribuídos por diferentes regiões do país. A maioria dos 251 entrevistados no estudo é do Sudeste e do Nordeste, duas grandes regiões produtoras de mel e de colônias de abelhas sem ferrão.

"Os apicultores que entrevistamos têm perfis bastante diversificados. São desde meliponicultores rurais, sem alfabetização e pouco tecnificados, até criadores comerciais, que possuem mais de 3 mil colônias de abelhas sem ferrão", comparou Jaffé.

Os produtores mais tecnificados identificados no estudo têm, em média, maior nível educacional e multiplicam suas colônias – também considerada uma prática fundamental para aumentar o plantel de abelhas e não depender somente de colônias extraídas da natureza. Além disso, também contam com uma grande rede de contato com outros meliponicultores.

Jataís | Mandaçaias | Jandaíra | Uruçus

São algumas das 20 mil espécies de abelhas existentes

"A rede de contato com outros meliponicultores é importante para trocar conhecimento e informações sobre práticas de manejo e até mesmo para ajudar a comercializar os produtos. Mas a maioria dos meliponicultores no país ainda não tem acesso à internet", ponderou Jaffé.

Em média, os criadores participantes do estudo possuem cerca de 50 colônias e vendem aproximadamente 20 litros de mel por ano, embora alguns consigam obter mais de 200 litros por ano.

As principais espécies de abelhas sem ferrão criadas por eles são a jataí (*Tetragonisca angustula*) e a mandaçaia (*Melipona quadrifasciata lepeletier*), muito comuns na região Sudeste do país. "No Nordeste, as espécies criadas mais comuns são a jandaíra (*Melipona subnitida duke*) e a uruçu (*Melipona scutellaris*)", disse Ribbi.

EVIDÊNCIA CIENTÍFICA PARA USO DA HOMEOPATIA?

Assunto polêmico, discutido há muito tempo, a Homeopatia geralmente tem sido execrada pela medicina tradicional. Nesta notícia, veiculada em 17 de março de 2015 pelo informativo eletrônico "Brasil – Alemanha", são dadas algumas informações de interesse a seu respeito.

Não há evidência científica de que a homeopatia seja eficaz contra qualquer problema de saúde. De acordo com uma extensa revisão de estudos promovida pelo Conselho Nacional de Saúde e Pesquisa Médica da Austrália, a homeopatia não deve ser usada para tratar problemas de saúde crônicos ou graves.

"Pessoas que escolhem a homeopatia podem colocar sua saúde em risco se rejeitarem ou postergarem tratamentos para os quais há evidências de segurança e eficácia", diz o documento, divulgado pelo governo australiano este mês.

A homeopatia é um tratamento alternativo e complementar baseado na premissa de que as substâncias que provocam doenças também podem, quando usadas em doses muito pequenas, tratar sintomas dessas mesmas doenças.

Para chegar à conclusão sobre a ineficácia dos tratamentos homeopáticos, o órgão levou em conta 57 revisões sistemáticas que testaram a homeopatia em comparação a placebo ou a outros tratamentos. Ao todo, as revisões incluíram 176 estudos individuais.

Esses estudos avaliaram a eficácia da homeopatia para tratar 55 problemas de saúde diferentes, entre os quais asma, dor de cabeça, fibromialgia e sinusite. Entre os estudos de boa qualidade e com um número suficiente

de pacientes para ter um resultado significativo, nenhum reportou que a homeopatia tenha resultado em uma melhora maior do que a obtida com placebo.

Outro lado

O médico Rubens Dolce Filho, um dos diretores da Associação Médica Homeopática Brasileira (AMHB) observa que é difícil reunir evidência científica sobre a eficácia da homeopatia por causa da falta de financiamento de pesquisas na área. "Os órgãos fomentadores criam uma série de obstáculos. Não vamos criar evidência nunca porque tem a questão econômica", diz o homeopata.

Outro fator que torna difícil a elaboração de estudos sobre a homeopatia, segundo Dolce Filho, é o fato de o tema não

ser abordado nas faculdades de medicina. "Para se fazer ciência, tem que ter cientista. Como vamos criar cientistas com pensamento homeopático se a homeopatia não é ensinada na universidade?", diz Dolce Filho. (Fonte: G1).

É interessante como, em certos casos, a visão hegemônica da Ciência impede a realização de pesquisas que poderiam contribuir para o seu próprio progresso!

Não estamos advogando a eficácia ou não da Homeopatia, já que não se dispõe de maiores pesquisas a seu respeito, especialmente conduzidas com instrumentação moderna e seguindo o método científico, mas estamos, sim, destacando a parcialidade do "establishment" científico!

LIVRO ATUALIZA NOMES EM PORTUGUÊS DE COMPOSTOS QUÍMICOS INORGÂNICOS

A nomenclatura dos compostos químicos inorgânicos passou por uma nova adaptação para o português 30 anos após sua última atualização no Brasil.

Segue importante divulgação de bibliografia sobre a nomenclatura das substâncias orgânicas, publicada em 6 de março de 2015 pela Agência FAPESP, de autoria de Diego Freire, que certamente será de interesse para nossos leitores.

O livro *Nomenclatura Básica de Química Inorgânica*, escrito por pesquisadores da Universidade de São Paulo (USP) e da Universidade Estadual Paulista (Unesp) e publicado pela editora Blucher, apresenta os nomes atualizados e traduzidos dos principais compostos inorgânicos definidos pela *International Union of Pure and Applied Chemistry* (IUPAC).

De acordo com os autores, responsáveis também pela atualização anterior da nomenclatura em português, publicada em 1984, o objetivo é auxiliar pesquisadores e estudantes a se expressarem na literatura científica química nacional adequadamente, seguindo as denominações oficiais.

"Há 30 anos os pesquisadores brasileiros usam uma nomenclatura que não é atualizada e isso impacta na publicação científica da área. O livro preenche uma lacuna crítica, pois muitos textos científicos na área química publicados em língua portuguesa podem estar com nomes e denominações ultrapassadas", disse Henrique Eisi Toma, professor no Instituto de Química (IQ) da USP, um dos autores da obra.

Os outros autores são os professores Ana Maria da Costa Ferreira (IQ-USP), Ana Maria Galindo Massabni (Unesp) e Antonio Carlos Massabni (Unesp). Segundo Toma, que coordena no IQ o Projeto Temático "Química supramolecular e nanotecnologia", realizado com apoio da FAPESP, a atualização mais recente da nomenclatura em inglês, pela Iupac, ocorreu em 2005.

"O livro em português leva em conta essa atualização e os esforços da Iupac de uniformizar a linguagem química, adotando terminologias comuns de acordo com as composições", disse à Agência FAPESP .

O trabalho de atualização da nomenclatura levou quase uma década para ser concluído e foi desenvolvido em torno das pesquisas realizadas pelos institutos de Química da USP, na capital paulista, e da Unesp, no campus de Araraquara.

"CLÃS" QUÍMICOS

Os compostos inorgânicos são agrupados em famílias de acordo com suas estruturas, formadas por determinados grupos de átomos responsáveis pelos seus comportamentos químicos. O nome do composto é adotado com base na família química à qual pertence, seguindo as regras da Iupac.

A nomenclatura química passou por constantes revisões desde os primeiros nomes dos compostos, os nomes alquímicos. O gás carbônico, por exemplo, foi inicialmente denominado gás silvestre, e o éter dietílico – o éter comum, comercializado em farmácias – era ácido vitríolo doce.

Entre os compostos cujos nomes foram atualizados na última revisão está a água, chamada oficialmente de oxidano. "Isso porque todos os compostos moleculares que têm hidrogênio possuem a terminação 'ano', como metano, silano e borano. A água é chamada de oxidano por ter oxigênio e hidrogênio em sua composição, uniformizando a nomenclatura", explicou Toma. "Pela mesma razão, o nome oficial da amônia é azano."

O livro traz também os nomes populares dos compostos, relacionando-os à nomenclatura oficial e fazendo comentários sobre as terminologias adotadas, com linguagem simplificada.

"A nomenclatura trivial, aquela adotada popularmente, fora do campo científico, é mantida, mas o conhecimento sobre a denominação oficial, geralmente adotada de acordo com os nomes das moléculas que os formam, é de extrema importância para a correção científica. O livro apresenta ambas", afirmou.

Dessa forma, o popular oxigênio, na nomenclatura oficial da Iupac, é dioxigênio, porque cada molécula é composta pela ligação covalente de dois átomos de oxigênio. A lógica é seguida também pelos compostos mais complexos, como o sulfato de sódio – que, na nomenclatura da Iupac, é tetraoxossulfato de sódio, de acordo com a estrutura da sua molécula, Na_2SO_4.

Mais informações: www.blucher.com.br/produto/08273/nomenclatura-basica-de-quimica-inorganica.

Obra apresenta nomenclatura internacional oficial adaptada para a língua portuguesa e comentada pelos autores, pesquisadores da USP e da Unesp

BIPEDALISMO ESTA É BOA...

Por que andamos de pé e não somos peludos?

Nossa espécie é a única, entre os primatas, que desenvolveu uma forma de locomoção bípede e que não é peluda, e os motivos que levaram a essas duas características biológicas são controversos.

Artigo publicado na "Ciência Hoje" número 324, de 14 de abril de 2015, de autoria de Lia Queiroz do Amaral, do Departamento de Física Aplicada, do Instituto de Física da Universidade de São Paulo, apresenta uma proposta, baseada em conceitos da Física, para explicar a origem do bipedalismo nos ancestrais humanos. A locomoção sobre dois pés e com o corpo ereto seria consequência da perda de pelos, que resultou na necessidade de carregar as crias nos braços. Segue um resumo do referido artigo.

A origem da espécie humana é tema de interesse universal, envolvendo crenças, mitos, religiões e também conhecimento acadêmico sofisticado e detalhado. A análise das sociedades humanas levou ainda a modelos de natureza ideológica, que arrebataram corações e mentes humanos, em especial ao longo do último século. O mundo de hoje, porém, mostra claramente o esgotamento dessas visões, e minhas experiências pessoais me deram certeza de que a questão central está na relação entre homens e mulheres, junto com o confronto das gerações que se sucedem.

Este artigo tem como foco a evolução biológica inicial da espécie humana, e apresenta resultados de pesquisas científicas independentes iniciadas quando li, em 1975, o livro *A origem do homem e a seleção sexual*, do naturalista inglês Charles Darwin (1809-1882). Nesse segundo livro, menos conhecido que o famoso *A origem das espécies por meio da seleção natural*, Darwin diz ter se equivocado ao dar excessiva importância à seleção natural. Ressalta evidências de forte seleção sexual nos humanos e em muitos outros animais, dando ênfase à nudez da pele humana, diferente da de outros primatas.

Ele discute na obra os caracteres sexuais secundários e a importância da seleção sexual, tanto na competição entre machos quanto na escolha feita pela fêmea. Menciona as vocalizações humanas, sexualmente diferenciadas, e o papel da voz dos animais nos contextos de sinalização e de disputas sexuais. Darwin coloca a seleção sexual como dominante no estágio inicial de nossa separação dos demais primatas, mas essa proposta não foi aceita em sua época. Resgato essa proposta, mas em sentido mais amplo, de seleção por interações dentro da espécie.

Dermatologistas que estudaram a pele humana, em um contexto evolutivo, concluíram que suas alterações surgiram junto com o bipedalismo

Nossa espécie é a única, entre os primatas, que desenvolveu uma forma de locomoção bípede e que não é peluda, e os motivos que levaram a essas duas características biológicas são controversos. O andar bípede pode ser reconhecido nos fósseis, mas as alterações na pele e nos pelos não deixam registros fósseis. Porém, dermatologistas que estudaram a pele humana, em um contexto evolutivo, concluíram que suas alterações surgiram junto com o bipedalismo. Um estudo detalhado da densidade de pelos em várias espécies de primatas mostrou que a densidade relativa de pelos (quantidade de pelos dividida pela área total do corpo) diminui à medida que aumenta o peso do primata. Nossa espécie, no entanto, não pode ser colocada nessa lei geral, pois ocorreu nos humanos uma miniaturização dos pelos, e apareceram ainda pelos, relacionados ao sexo dos adultos, que não existem nos demais primatas.

A antropologia física analisa fósseis de milhões de anos, e está demonstrado que nossa linha evolutiva começa com primatas do Velho Mundo, sem rabo, e que as espécies atuais próximas à nossa, que chamaremos de 'símios', incluem gibão e orangotango (asiáticos) e gorila e chimpanzé (africanos). A espécie humana é geneticamente mais próxima dessas espécies africanas.

Ideias especulativas, popularizadas na segunda metade do século 20, que enfatizavam o papel da caça como atividade dos machos na evolução inicial de nossa espécie, foram abandonadas em decorrência de pesquisas detalhadas feitas nas últimas décadas. Hoje, o consenso científico diz que a evolução biológica inicial, com o aparecimento do bipedalismo, ocorreu em ambientes mistos, na borda de florestas, com alimentação à base de vegetais, milhões de anos antes do aumento do cérebro.

Analisando trocas de calor com o ambiente, também demonstrei que a redução de pelos só poderia ocorrer em quadrúpedes muito ativos (com alta atividade metabólica e, portanto, maior necessidade de expelir calor para o ambiente), se estes vivessem em um ambiente onde ainda houvesse proteção de árvores contra a radiação solar direta. Como os pelos ajudam a proteger da radiação solar, não seriam perdidos em um ambiente muito exposto ao sol direto. Os primatas que vivem nas savanas são bastante peludos, como proteção contra absorção de calor.

Bipedalismo e reprodução

Os primatas não humanos são quadrúpedes, e os grandes símios africanos têm uma forma bastante ineficiente de locomoção terrestre, indicando a existência de restrições ao bipedalismo, que se tornam claras quando se analisa a questão da reprodução e do parto, fortemente correlacionada com a postura. A forma de locomoção bípede exigiu mudanças na pélvis que tiveram efeitos no processo obstétrico de reprodução, tornando o parto humano difícil.

O aumento do cérebro intensificou essas dificuldades, mas a origem do problema é a forma bípede de locomoção, com desvantagens claras no que diz respeito à gravidez, ao parto e à sobrevivência do recém-nascido. Acredito que isso explique por que as demais espécies primatas não adquiriram a forma bípede como locomoção permanente, embora todos os primatas possam andar de forma bípede por

Macaco com rabo, carregando filhote na posição ventral

curtos períodos de tempo. Isso significa que algum fator específico deve ter permitido a evolução do bipedalismo.

Minha proposta pode ser resumida em poucas palavras: "Os primatas carregam suas crias agarradas aos pelos da mãe. Os humanos, porém, não têm pelos para os filhos se agarrarem. Portanto, a única saída de sobrevivência da espécie foi carregar os filhos nos braços, uma pressão seletiva fortíssima para o andar bípede".

Francamente, não temos palavras para comentar! Certamente nossos leitores poderão avaliar com espírito crítico a quantas "anda" a estrutura conceitual evolucionista... "Anda" (?) ou talvez fosse mais adequado "manqueja"!

A SOLUÇÃO DE UM PROBLEMA JÁ RESOLVIDO!

Depois de séculos de especulação evolucionista e décadas de pesquisas científicas em numerosas Universidades e Centros de Ciência e Tecnologia, com o apoio de renomadas instituições de apoio à pesquisa e a inversão de milhões de dólares, euros, ienes e alguns poucos milhares de reais (...), acaba de ser

divulgada a interessante conclusão de que:

"A proteína que produz a casca do ovo é produzida nos ovários das frangas. Essa proteína, a 'ovocledidina-17' (OC-17), atua como catalisadora para acelerar o desenvolvimento da casca."

Por essa ponderável razão, finalmente ficou "demonstrado cientificamente", na Universidade de Sheffield, Reino Unido, que obviamente (desculpem o trocadilho) a galinha surgiu antes do ovo!

Gênesis capítulo 1, verso 21: "Criou, pois, Deus ... todas as aves, segundo as suas espécies" (Atenção: AVES e não OVOS!).

EM BUSCA DA ORIGEM DA VIDA (NA TV CULTURA...)

Notícia divulgada pela Agência FAPESP em 24 de abril de 2015 convidou aos interessados para assistirem no sábado 25 de abril na TV Cultura, o programa "SP Pesquisa", que iria abordar o tema "A Vida Caiu do Céu?". Esse programa vai ao ar aos sábados, às 16h e a A Univesp TV exibe reprise aos domingos, às 19h, e às 21h30 nas quintas-feiras. Seguem detalhes do tema.

A vida caiu do céu? O programa *SP Pesquisa* que a TV Cultura exibirá no próximo sábado (25/04) ouviu astrofísicos, físicos e paleontólogos para buscar resposta a esta pergunta que sempre intrigou a humanidade.

Estudos recentes – desenvolvidos no Brasil e no mundo – convergem para a hipótese de que a reposta é sim, a vida caiu do céu.

O programa *SP Pesquisa* descreve a atuação de cientistas brasileiros na tentativa de desvendar esse mistério. Esse grupo, formado por físicos e astrofísicos, dedica horas de observação, experimentos e estudos na busca dessa resposta.

O programa também aborda o estudo de paleontologistas que tentam descrever a evolução da vida na Terra.

Os canais que transmitem a TV Cultura nos municípios paulistas são informados em www2.tvcultura.com.br/fpa/institucional/informacoestecnicas.aspx. e

"SP Pesquisa" ouve astrofísicos, físicos e paleontólogos dedicados ao estudo desse mistério que sempre inquietou a humanidade

os programas já exibidos podem ser vistos no canal da Univesp TV no YouTube, em http://goo.gl/jz0CI9.

Não deixa de ser bastante interessante que não foram convidados biólogos, químicos e bioquímicos para tratar desse tema tão crucial em suas áreas de especialização ... Certamente teria valido a pena sintonizar o canal da Univesp TV, para, com espírito crítico, verificar a dose de ironia contida no próprio título do tema que foi apresentado!

MUNDO DOS DINOSSAUROS, FICÇÃO E REALIDADE

Estudo encontra evidências de colágeno e possíveis restos de glóbulos vermelhos em seis fósseis de dinossauros de 75 milhões de anos. Os resultados sugerem que a preservação de estruturas orgânicas originais pode ser mais

comum do que se pensa, relata Alexander Kellner (Museu Nacional/UFRJ, Academia Brasileira de Ciências) em sua coluna de junho em "Ciência Hoje" de 10/6/2015.

Na semana de estreia de *Jurassic World*, a esperada continuação do filme *Jurassic Park*, uma pesquisa publicada na *Nature Communications* reacende a discussão sobre a preservação de estruturas celulares em fósseis de dezenas de milhares de anos. O trabalho, de autoria Sergio Bertazzo (*Imperial College*, Londres) e colaboradores, relata a descoberta de colágeno e possíveis restos de glóbulos vermelhos em vários ossos de dinossauros datados de 75 milhões de anos. O mais surpreendente é que nenhum dos exemplares estudados se encaixa na categoria de preservação excepcional...

Tecido mole fossilizado

Sempre que se fala na preservação de tecido mole em fósseis, a primeira coisa que vem à mente de qualquer pesquisador é que se trata de uma raridade. Quando se fala em restos orgânicos originais, incluindo biomoléculas, aí mesmo que se passa a imaginar condições extremamente especiais de conservação, encontradas na natureza na ordem de uma em um milhão.

Apesar de raros, existem diversos casos da preservação de tecido mole em fósseis, como o couro do animal, fibras musculares e penas. No entanto, esse tipo de preservação está comumente relacionado a depósitos com material paleontológico excepcionalmente bem preservado – são os famosos *konservat lagerstätten*, termo que vem da língua alemã e é utilizado para definir camadas que contenham tais fósseis.

Dois exemplos de descobertas desse gênero são as camadas jurássicas de Solnhofen, no sul da Alemanha, de onde vem a ave primitiva *Archaeopteryx*, e o Burgess Shale, do Canadá, que forneceu inúmeros exemplares do período Cambriano, a maioria formada por animais desprovidos de ossos ou conchas e constituídos, apenas, por tecido mole. No Brasil, o mais famoso depósito com essa característica é a formação Romualdo, da Bacia do Araripe, onde diversos vertebrados possuem fibras musculares e vasos sanguíneos preservados, como o famoso dinossauro *Santanaraptor*.

Na maioria dessas descobertas, o que se costuma ter é a impressão do tecido mole ou então a substituição tridimensional de estruturas como fibras musculares por minerais, sem, no entanto, conter vestígios de material orgânico original ou biomoléculas. Em alguns poucos casos, houve o registro de estruturas flexíveis, como os vasos sanguíneos em um *Tyrannosaurus rex* nos Estados Unidos, sugerindo a presença de matéria orgânica original.

De qualquer forma, todos esses são considerados achados raríssimos. Ou eram, até agora.

Sergio Bertazzo no *Natural History Museum*, em Londres. Em seu estudo, o pesquisador encontrou estruturas celulares preservadas - achado surpreendente se considerarmos que os fósseis não estavam em estado excepcional de conservação.

A SURPRESA

De uma forma resumida e simplificada, o que Sergio Bertazzo e colegas fizeram foi obter fragmentos de ossos isolados e submetê-los a uma bateria de testes, em especial técnicas nanoanalíticas, procurando evidências da preservação de tecido mole e biomoléculas.

Como a recuperação de biomoléculas está sempre ligada a processos destrutivos, já que os fósseis precisam ser "quebrados" para as diversas análises, os autores escolheram fragmentos de oito dinossauros, incluindo alguns cuja espécie não podia ser determinada. Seis amostras são

procedentes de depósitos Cretáceos formados há aproximadamente 75 milhões do Canadá, uma da formação Lance (cerca de 68 milhões de anos), nos Estados Unidos, e a oitava de um hadrossaurídeo (grupo de dinossauros herbívoros do Cretáceo) de procedência incerta.

Utilizando um espectrômetro de massa especial (ToF-SIMS), que faz análises físicas pelas quais é possível a identificação de moléculas, Bertazzo e colegas encontraram restos do que poderiam ser biomoléculas em seis dos oito exemplares analisados. Uma costela de hadrossaurídeo forneceu fragmentos de aminoácidos típicos de fibrilas de colágeno, que é a principal proteína de diversos tecidos conjuntivos. Em outros três foram descobertas estruturas fibrosas e uma substância muito rica em carbono. Por último, duas amostras apresentaram restos que podem ser derivados de eritrócitos. Apenas para enfatizar, eritrócitos nada mais são do que os glóbulos vermelhos do sangue. Acho que já deu para o leitor se dar conta da natureza do achado.

O potencial de encontrar biomoléculas, particularmente proteínas, em fósseis, já foi mencionado antes na literatura. Também restos do que poderia ser sangue, como fragmentos de hemoglobina recuperados de um mosquito de aproximadamente 46 milhões de anos preservado em âmbar. Surpreendente, no entanto, é o fato de os achados relatados pela equipe de Bertazzo terem sido feitos em ossos fósseis sem nenhuma preservação excepcional. Não são espécimes de algum *lagerstätte* especial, mas sim restos bem comuns a qualquer escavação paleontológica. Um exame superficial do material não indicava a presença de tecido mole.

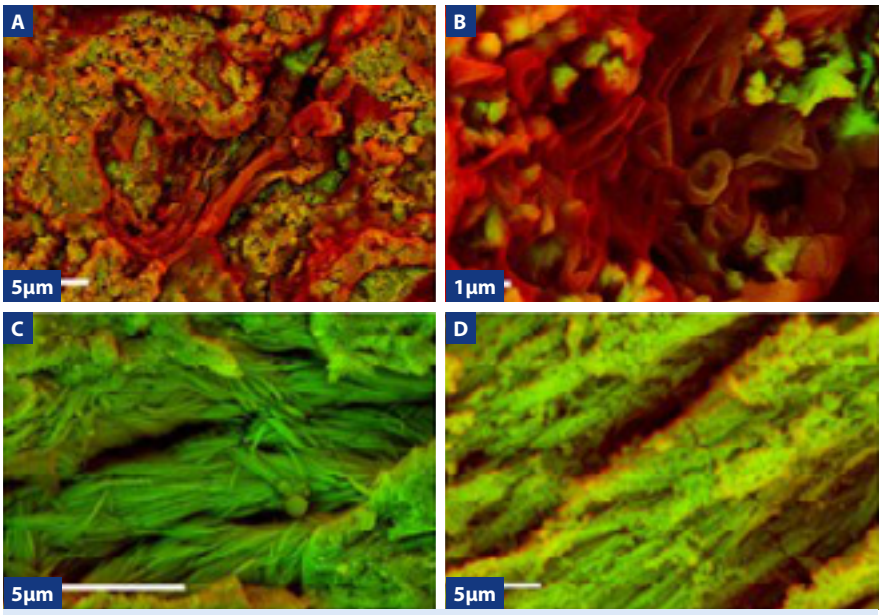
Garra ungueal de um dinossauro terópode, onde foram encontradas estruturas celulares semelhantes a eritrócitos - os glóbulos vermelhos do sangue.

Perspectivas

Se pesquisadores forem capazes de encontrar restos orgânicos em ossos de dinossauros não bem preservados, o que eles seriam capazes de encontrar em fósseis com preservação excepcional? Não dá para não deixar de se perguntar se estamos mais próximos do *Jurassic Park* do que supúnhamos...

Naturalmente, a pesquisa está no início e não quero, de forma nenhuma, achar que estaremos produzindo parques com animais extintos! Cabe lembrar, aqui, que seis exemplares que produziram indícios de biomoléculas são procedentes da formação canadense *Dinosaur Park*. Sempre existe a possibilidade de que aquela unidade tenha, sim, algo de especial em termos de preservação, ainda não notado pelos pesquisadores.

Novos estudos são necessários em depósitos de outras regiões. Não nego que sempre sonho quando um laboratório brasileiro se interessaria por esse tipo de pesquisa, levando em conta o excepcional material fóssil que temos em nosso país! (Algum voluntário? Cartas para a colu-



Imagens feitas com microscópio eletrônico de varredura, com as cores (artificiais) demonstrando variações de densidade. Todo o material foi recuperado de ossos de dinossauros.
a) material amorfo rico em Carbono (vermelho) envolto em material mais denso (verde);
b) restos de estruturas similares à glóbulos vermelhos;
c) e d) fibras de origem orgânica diversas.

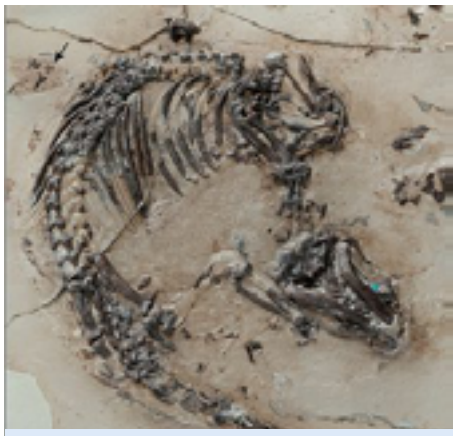
na!) De qualquer forma, o estudo de Bertazzo e colegas abre novas possiblidades, que podem levar a resultados muito interessantes.

Aguardemos com ansiedade o desenrolar dos acontecimentos!

FÓSSIL DE MAMÍFERO SEMELHANTE A RATO

O MAIS ANTIGO ESPÉCIME COM RESTOS DE PELOS, PELE E ÓRGÃOS

Restos de um *Spinolestes xenarthrosus* encontrado em Cuenca, Espanha, com lobo auricular, pulmão, fígado e pelagem, com supostos 125 milhões de anos, é 60 milhões de anos mais antigo do que qualquer outro fóssil descoberto com tecidos moles preservados.



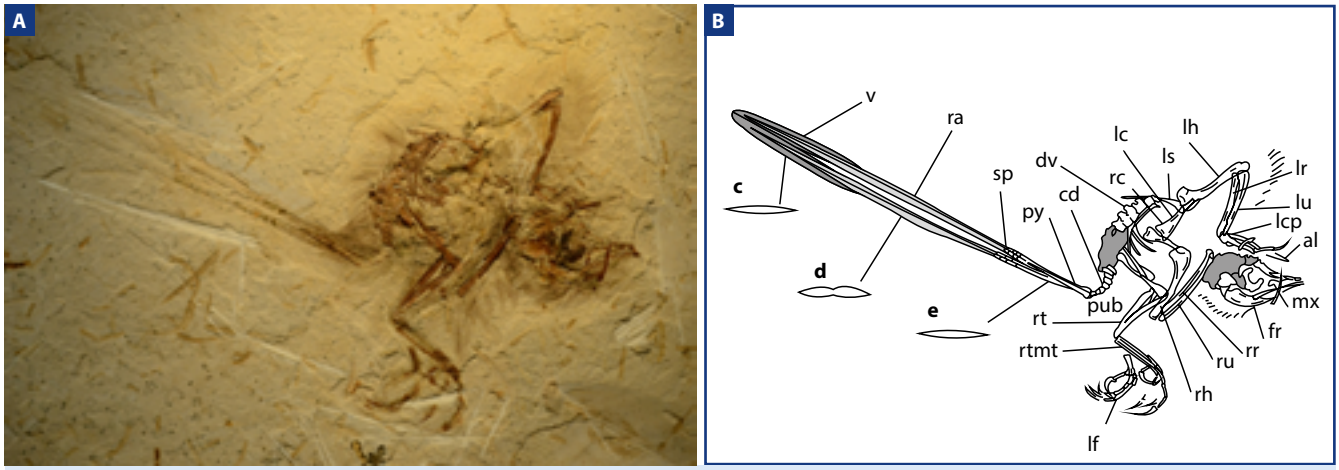
***Spinolestes xenarthrosus* fóssil**

AVE MAIS ANTIGA DO BRASIL TINHA O TAMANHO DE UM BEIJA-FLOR

Rodrigo de Oliveira Andrade

Fóssil de 115 milhões de anos encontrado em sítio paleontológico no Ceará mantém penas e plumas bem preservadas

Interessante artigo, com o título em epígrafe, foi publicado na Edição Online nº 12:28 de "Pesquisa Fapesp", a respeito de mais um fóssil encontrado da Chapada do Araripe por uma equipe internacional de pesquisadores. Como nesse artigo é ressaltada a provável idade real que teria esse fós-



Fóssil muito bem preservado de ave de aproximadamente 115 milhões de anos

sil e ao mesmo tempo são dadas informações sobre detalhes específicos a respeito de algumas peculiaridades do achado, achamos oportuno divulgar o assunto para conhecimento de nossos leitores.

Há muito se sabe que a Bacia de Araripe, depósito de rochas formadas por sedimentos localizados na cidade de Nova Olinda, interior do Ceará, abriga uma variedade de fósseis de plantas e animais pré-históricos, sobretudo do período Cretáceo, que vai de 145 a 65 milhões de anos atrás. Ainda assim, o paleontólogo Ismar de Souza Carvalho, do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), não esperava encontrar algo tão raro por lá. Em escavações, ele e sua equipe depararam com o fóssil muito bem preservado de uma ave pequena, do tamanho de um beija-flor, de aproximadamente 115 milhões de anos, coberto por penas e plumas – estruturas que dificilmente resistem à ação do tempo. Até onde se sabe, esse seria o fóssil de ave mais antigo do Brasil.

De acordo com os pesquisadores, o fóssil – encontrado preso entre rochas sedimentares – pertence a um grupo de aves da era Mesozoica conhecida como *Enantiornithes*, que habitou o Nordeste brasileiro no contexto do Gondwana, o supercontinente formado há cerca de 200 milhões de anos e que agrupava América do Sul, África, Madagascar, Índia, Oceania e a Antártida. Análises indicam que o animal tinha um corpo pequeno e olhos grandes e que possivelmente se tratava de uma ave jovem. Apesar do tempo, e para surpresa de todos, o fóssil estava recoberto por uma plumagem filamentosa, com penas largas e duras distribuídas pela asa, conforme descrevem em um estudo publicado nesta terça-feira, 2, na revista *Nature Communications* de junho de 2015 [de Souza Carvalho, I. *et a*l. "A mesozoic bird from Gondwana preserving feathers". Nat. Commun. 6:7141 doi: 10.1038/ncomms8141 (2015)]. O trabalho teve a colaboração de pesquisadores do Museu Argentino de Ciências Naturais Bernardino Rivadavia, da Fundação de História Natural Felix Azara, do Geopark Araripe e do Departamento Nacional da Produção Mineral.

O mais surpreendente, no entanto, é que essa ave tinha duas longas penas caudais, chamadas de rétrices, conectadas às últimas duas vértebras da cauda. Esse tipo extinto de plumagem, em que as penas da cauda têm uma estrutura central rígida a partir da qual surgem filamentos secundários, é bastante raro de se ver, dizem os pesquisadores. Até hoje, só havia sido observado em fósseis encontrados na China. Uma vantagem no caso da ave identificada pelos brasileiros é que essas penas se preservaram em um ângulo tridimensional. Isso favorece o desenvolvimento de estudos detalhados acerca desse tipo de plumagem e um entendimento mais abrangente de aspectos da paleobiologia e da evolução das aves.

"Existem muitas dúvidas relacionadas à origem e à função dessas penas", diz Ismar Carvalho, autor principal do estudo. "Certamente não deveriam ter uma função significativa para o voo, mas sim para uso ornamental, servindo para a identificação de membros da espécie ou, então, como atrativo sexual."

Representação artística do fóssil encontrado no interior do Ceará

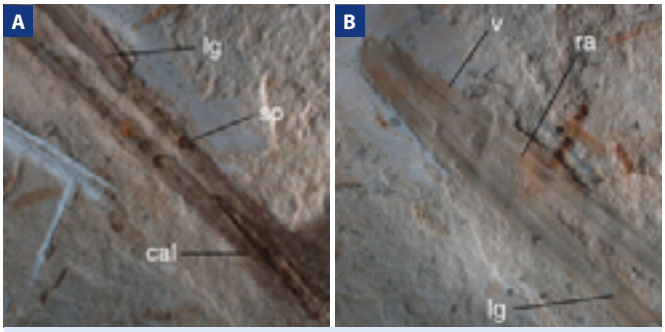
As longas penas da cauda e das asas e a plumagem diversificada ao longo do corpo sugerem, segundo ele, que a ave é um animal bastante incomum e ainda desconhecido para a paleontologia. Os pesquisadores pretendem agora entender que mecanismos ou eventos geológicos permitiram a preservação do fóssil articulado e com ossos, tecidos musculares e penas associados. "Em seguida, queremos avaliar o significado das manchas observadas em algumas das penas para saber se têm relação com a coloração e o padrão ornamental dessa ave", afirma.

Verdadeiramente, há muitas surpresas, e outras ainda virão, que deixam e deixarão os pes-

quisadores boquiabertos pelo simples fato de adotarem a estrutura conceitual evolucionista para a interpretação de seus achados!

Como no caso do colágeno e dos glóbulos vermelhos em ossos de dinossauros, o caso desta ave do Araripe aponta para a necessidade de mudança de paradigma para a correta interpretação dos achados no campo!

De fato, novamente a pergunta crucial: E agora?!



Detalhes das penas

NOVAS PEÇAS PARA O QUEBRA-CABEÇA

Marcos Pivetta

Dentes de cervo encontrados ao lado de ossos humanos em caverna do Piauí sugerem presença do homem na região há mais de 20 mil anos

Mais uma interessante notícia veiculada pela Agência FAPESP em sua edição nº 227, em janeiro de 2015, versando sobre "Avanços em dosimetria, datação arqueológica e caracterização de biomateriais por ressonância de spin eletrônico". Trata-se de um resumo do trabalho de KINOSHITA, A. et al., intitulado "Dating human occupation at Toca do Serrote das Moendas, São Raimundo Nonato, Piauí-Brasil by electron spin resonance and optically stimulated luminescence", publicado no "Journal of Human Evolution". V. 77, p. 187-95. Dez. 2014.

Dois dentes de um grande cervo encontrados num sítio pré-histórico nos arredores do Parque Nacional Serra da Capivara, em São Raimundo Nonato, sul do Piauí, devem acirrar o debate sobre a data da chegada do homem moderno nas Américas.

Achados a pouco mais de meio metro de profundidade na mesma camada geológica da Toca do Serrote das Moendas em que foram resgatados ossos humanos, os vestígios desses grandes mamíferos foram datados, de forma independente, em dois laboratórios distintos. Um dente foi analisado no Departamento de Física da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo (USP) de Ribeirão Preto; o outro no Departamento de Química do *Williams College*, de Massachusetts, Estados Unidos. Ambos os exames apontaram na mesma direção: 29 mil anos no primeiro caso e 24 mil anos no segundo. Um terceiro grupo, do *campus* da Baixada Santista da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), determinou a idade de uma camada de concreção, um estrato compactado rico em carbonatos que recobria os sedimentos onde estavam os dentes do animal e os fragmentos de esqueleto humano. Era de esperar que a camada de concreção fosse mais nova do que os restos dos animais. O teste confirmou a expectativa: essa amostra de solo tinha 21 mil anos. As duas datações feitas no Brasil foram realizadas em equipamentos adquiridos com financiamento da FAPESP.

Com os três testes em mãos, o grupo de pesquisadores acredita ter reunido um conjunto de evidências indiretas que demonstra a presença humana no atual semiárido do Nordeste há pelo menos 20 mil anos, muito antes do que advoga a arqueologia mais tradicional sobre o povoamento das Américas. "As três datas se alinham", afirma o físico Oswaldo Baffa, coordenador do grupo da USP de Ribeirão Preto, um dos autores do trabalho. "Para diminuir as críticas, tivemos o cuidado de fazer as análises das amostras em três lugares diferentes, que trabalharam às cegas, sem saber exatamente o que estavam analisando."

A visão clássica, difundida por grupos norte-americanos, situa a chegada do primeiro grupo de *Homo sapiens* ao continente por volta de 13 mil anos atrás, por meio da travessia do estreito de Bering, que separa a Ásia do Alasca. As conclusões derivadas dos exames com o material obtido nessa caverna do semiárido nordestino foram publicadas em

dezembro em um artigo no periódico científico *Journal of Human Evolution*. "Não havia colágeno para datar diretamente os ossos humanos da caverna por carbono 14", diz a arqueóloga Niède Guidon, outra autora do trabalho e presidente da Fundação Museu do Homem Americano (Fumdham). "Mas os resultados das datações dos dentes de cervos e da camada de concreção, obtidos em três laboratório distintos, apontam para uma ocupação humana muito antiga na região." A Fumdham administra o parque em conjunto com o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), autarquia vinculada ao Ministério do Meio Ambiente.

Desde os anos 1970, Niède e seus colaboradores fazem pesquisas, em especial nas áreas de arqueologia e paleontologia, na região do parque, considerado patrimônio cultural da humanidade pela Unesco. Sua equipe catalogou 1.400 sítios pré-históricos na serra da Capivara, a maior concentração das Américas, dos quais 900 com pinturas rupestres feitas há milhares de anos. Além de figuras humanas, os desenhos nas rochas retratam animais, inclusive o cervo-do-pantanal (*Blastocerus dichotomus*), a espécie de veado cujos dentes foram encontrados na Toca do Serrote das Moendas. Apesar de abundantes, os sítios do semiárido do Piauí nunca forneceram ossadas humanas que pudessem ser datadas pelo método do carbono 14, normalmente empregado para determinar a idade de matéria orgânica (ossos, conchas, madeira, carvão, tecido) de até 50 mil anos ou, em certos casos, até 100 mil anos. Indispensável para a datação por essa técnica, a parte orgânica dos ossos é o colágeno, proteína raramente preservada nos esqueletos encontrados na região.

Como não foi possível determinar a idade das ossadas dos sítios potencialmente mais antigos da serra da Capivara, Niède teve de trabalhar quase sempre com o intuito de estabelecer uma cronologia aceitável para o ambiente em que os fragmentos de ossos humanos foram desenterrados e também para artefatos e vestígios que teriam sido produzidos pelas mãos do homem. Nas últimas três décadas, datou restos de fogueiras e artefatos de pedra atribuídos ao *H. sapiens*, além das ubíquas pinturas rupestres, uma marca da presença humana. Chegou a resultados, ainda questionados por boa parte da comunidade científica, que indicaram a presença humana na região entre 30 mil e 100 mil anos atrás, tendo chegado tão precocemente ali por uma hipotética rota marítima pelo Atlântico. Com o novo trabalho na Toca do Serrote das Moendas, um sítio distante cerca de 5 quilômetros do parque, a arqueóloga adiciona dados, com o auxílio de outras técnicas de datação, para o polêmico quebra-cabeça de quando o homem fincou pé no Nordeste e, por consequência, nas Américas.

Esse sítio pré-histórico ofereceu novas possibilidades de análise. De grande porte, com 35 metros de comprimento por 23 metros de largura em seu maior ponto, a caverna tinha restos de paleofauna, artefatos de pedra, fragmentos de cerâmica e partes de três esqueletos humanos, dois de crianças e um de adulto. Os dois dentes de cervo-do-pantanal estavam um ao lado do outro a uma distância de 35 centímetros dos fragmentos do esqueleto adulto, situados na mesma profundidade. Essa conformação é um indicativo, embora não irrefutável, de que homem e animal

Toca do Serrote das Moendas e fragmentos de ossadas humanas

viveram possivelmente na mesma época.

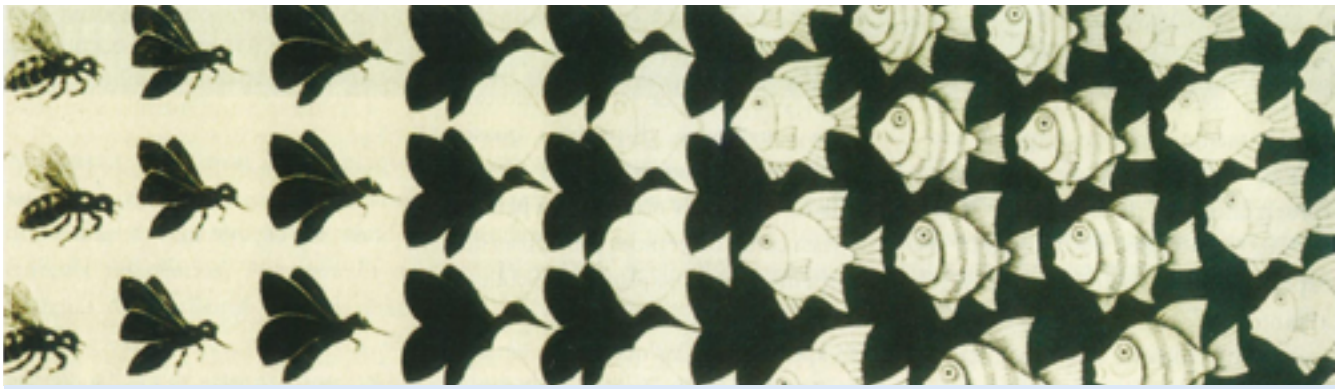
A técnica usada para determinar a idade dos dentes foi a ressonância de *spin* eletrônico, também chamada "espectroscopia de ressonância paramagnética eletrônica". Ela mede a quantidade de radiação ionizante que incidiu sobre uma amostra por meio da concentração de *spins* criada por essa energia depositada no material. "A princípio, quanto mais antigo for um dente, maior a dose depositada nele", diz a física Angela Kinoshita, da Universidade Sagrado Coração (USC), de Bauru, e pós-doutoranda no Departamento de Física da USP de Ribeirão Preto, que examinou um dos dentes com essa técnica. Além de registrar os níveis de radiação armazenados no esmalte e na dentina do dente, o cálculo da idade de uma amostra tem de levar em conta as condições específicas do sítio em que o material analisado foi encontrado (níveis locais de radiação emitida por elementos como urânio, tório e potássio) e também a radiação cósmica.

A camada de concreção rica em carbonatos que praticamente selava o estrato sedimentar onde se achavam os dentes do animal e os restos da ossada humana foi datada por outra técnica, a luminescência opticamente estimulada (LOE). Esse método mede os níveis desse tipo de luz presente nos cristais de quartzo de uma camada geológica. "Teoricamente, quanto maior a intensidade do sinal de LOE, mais antiga é a amostra", explica Sonia Tatumi, física da Unifesp que analisou duas amostras da camada de concreção da Toca do Serrote das Moendas. "O quartzo tem a propriedade de absorver a luz azul e emitir LOE na região do ultravioleta." Os dados obtidos a partir de uma amostra, retirada da porção mais central da concreção, foram inconclusivos. Mas o exame de um pedaço mais externo da camada forneceu o resultado que aparece no artigo científico: 21 mil anos de idade, com um grau de precisão de quase 94%, segundo Sonia.

Mais uma vez se realça a questão da aceitação de "visões clássicas" e da dificuldade da chamada "comunidade científica" aceitar dados obtidos que contrariam a "estase" do conhecimento!

É de se destacar a questão do colágeno, "proteína raramente preservada nos esqueletos encontrados na região" na escala arqueológica de dezenas de milhares de anos, em contraposição ao colágeno preservado nos casos considerados nas notícias anteriores, na escala paleontológica de milhões de anos!

Cervo-do-patanal: animal é retratado em pinturas rupestres da região



"Predestinação" de Maurits C. Escher, alusão a um processo evolutivo

1º CONGRESSO BRASILEIRO DE *DESIGN* INTELIGENTE

Pela primeira vez teve lugar na cena científica brasileira um congresso especializado com o objetivo de debater os fundamentos e implicações da Teoria do *Design* Inteligente (TDI). O 1º Congresso Brasileiro de *Design* Inteligente ocorreu nos dias 14, 15 e 16 de novembro de 2014 no *resort* "The Royal Palm Plaza", em Campinas (São Paulo), com uma extensa programação especialmente planejada para receber e fomentar o debate científico em torno da origem do Universo e da Vida.

Na programação, 15 palestras sobre temas que vão desde a química, a bioquímica e a cosmologia foram proferidas por importantes nomes de nosso meio científico como Rodinei Augusti, Kelson Mota, Marcos Eberlin e Ricardo Marques. A história, conceitos e fundamentos da teoria conhecida como sendo inovadora e ousada - por quebrar paradigmas no meio científico - na chamada Ciência das Origens, foram abordados nos três dias do encontro.

A programação contou ainda com jantar de gala, atividades de confraternização, *coffee breaks* e no domingo, finalizou com a realização de uma assembleia de cunho histórico para a criação da "Sociedade Brasileira do Design Inteligente" e a divulgação do Primeiro Manifesto Público TDI-Brasil, que abordou, entre outros tópicos, a questão do debate científico entre evolução e a TDI e o ensino da evolução e do *Design* Inteligente nas escolas e universidades públicas brasileiras.

Reconhecida como sendo uma teoria revolucionária, a TDI estuda e analisa os dados científicos mais recentes sobre os eventos que deram origem ao Universo e aos seres vivos, que interpreta apontando, por meio de observação científica e seus métodos, os padrões de inteligência revelados através da complexidade irredutível, da informação e da antevidência, que produzem as evidências de uma inteligência organizadora. Em seu arcabouço teórico, a TDI reúne metodologia e conhecimentos interdisciplinares de estudos dos seres vivos em nível molecular, e através de inferências baseadas em fatos observáveis, propõe uma reinterpretação da origem da vida.

Uma das principais inferências é que não existem processos naturais não guiados conhecidos que, para a vida, poderiam ter formado seus sistemas de irredutível complexidade, nem a informação semântica e aperiódica que governa a vida, como sugere a evolução darwiniana, e que a ciência assim só conhece uma causa para tal complexidade e informação: mentes inteligentes. Assim, há evidencias claras hoje em Ciência contra a ação de processos naturais e em favor do Design Inteligente. "Como cientistas, pagos com recursos públicos", disse o professor Marcos Eberlin, coordenador do evento, professor titular da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), e membro das Academias Paulista e Brasileira de Ciências, "não temos a opção, mas a obrigação de, deixando nossas preferências em casa, avaliar as duas causas possíveis e contar à população a verdade dos dados". E conclui: "esses dados apontam como nunca antes, para a maior descoberta científica de todos os tempos em ciência, a de que fomos planejados. A TDI se propõe então a fazer ciência plena e sem pré-conceitos, livres de qualquer pré-concepção de como o Universo e a Vida são, e como deveriam ter sido formados".

Eberlin, que estuda a fundo a composição da matéria com suas diferentes moléculas no laboratório ThoMSon, que coordena no Instituto de Química da Unicamp, descreve como nos menores componentes da Vida - os átomos e as moléculas - existe uma "assinatura" molecular que aponta para o DI. "Veja os átomos e o balé sincronizado de seus elétrons em orbitais. As proteínas, que possuem uma arquitetura química tridimensional e com pontos de encaixe engenhosamente posicionados, que confere a essas moléculas propriedades diversas, uma eficiência extraordinária como aceleradores de reações jamais igualada por qualquer outra máquina. Tudo isso reúne beleza, simetria, *design*, engenhosidade, sincronismo, ordem, linguagem e periodicidade,

quantização, tridimensionalidade – assinaturas inquestionáveis de um *Design* Inteligente e em tudo absolutamente espetacular!"

A TEORIA DO *DESIGN* INTELIGENTE

A TDI é um programa de pesquisa científica, bem como uma comunidade de cientistas, filósofos e estudiosos que procuram fazer ciência livre e despreconceituosa e assim avaliam frente aos dados as duas causas possíveis para o Universo e a Vida: Forças naturais ou a ação de uma mente inteligente. A teoria sustenta que as características do Universo e dos seres vivos são contrárias à ação de processos naturais e melhor explicadas por uma causa inteligente.

Em suas pesquisas, a TDI tem aplicado diferentes métodos para detectar nos dados científicos evidências da complexidade irredutível das estruturas biológicas, a informação aperiódica, específica e funcional contida, por exemplo, no DNA, e a arquitetura física e ajuste fino do Universo que sustenta a vida, além da origem geológica rápida como na diversidade biológica no registro fóssil durante a explosão Cambriana e a ausência de dados nesse registro que comprovem a evolução darwiniana.

A TDI moderna surgiu nos EUA na década de 1980 e desde então tem ganhado adeptos em todo o mundo, possuindo hoje inúmeros acadêmicos, cientistas, profissionais e estudiosos que compactuam com sua visão teórica. Em seus quadros reúne prestigiados cientistas de todas as áreas, como química, bioquímica, biologia, física, estudiosos de filosofia, ética, teologia, ciências sociais, arqueologia. A TDI se propõe assim a fazer ciência com todo o rigor e a liberdade que ela deve ter, deixando de lado crenças e pressupostos de seus defensores, mas seguindo sempre os dados científicos e as conclusões livres de paradigmas, sem necessariamente se ater a implicações filosóficas ou teológicas que essas conclusões venham a ter.

SEMINÁRIOS "A FILOSOFIA DAS ORIGENS"

No ano de 2014 a Sociedade Criacionista Brasileira realizou dois de seus Seminários "A Filosofia das Origens", o primeiro em Itaboraí, RJ, e o segundo em Indaiatuba, SP.

Seguem notícias a respeito desses dois eventos, com seus respectivos temas e programações.

PROGRAMAÇÃO DO XVI SEMINÁRIO, EM ITABORAÍ		
1º DIA - 10/10/2014 (Sexta-feira)		
18h00-19h30	Recepção – filmes no auditório	SCB / Organizadores
19h30-19h45	Abertura do Seminário	Palestrantes / Convidados Especiais / Patrocinadores
19h45-21h15	Origem da Vida	Tarcísio da Silva Vieira
21h15-21h30	Sorteio de brindes / Informações	SCB / Organizadores
2º DIA - 11/10/2014 (Sábado)		
08h00-08h10	Filmes Criacionistas	SCB / Organizadores
08h10-09h30	A Origem das Rochas Fanerozoicas e a Grande Catástrofe	Nahor Neves de Souza Junior
09h30-10h30	Origem dos Microorganismos	Marcus Vinicius da Silva Coimbra
10h30-10h50	Intervalo e Sorteio	
10h50-11h50	"O Ramo Hominidae - 155 anos perdidos"	Roberto Cesar de Azevedo
11h50-12h10	Discussões / Perguntas / Sorteio de brindes / Informações	SCB / Organizadores
12h10-14h00	ALMOÇO	
14h00-14h15	Filmes Criacionistas	SCB / Organizadores
14h15-15h15	A Existência de Deus	Edilson Constantino
15h15-15h30	Intervalo e Sorteio	
15h30-16h30	A Complexidade de uma "simples" folha	Queila de Souza Garcia
16h30-18h00	Sessão de Perguntas e Respostas	Todos os Palestrantes presentes / Organizadores
18h00-18h30	Informações sobre a SCB e Lançamento de publicações	SCB / Organizadores
18h30	JANTAR	
3º DIA - 12/10/2014 (Domingo)		
08h15-08h30	Filmes Criacionistas	SCB / Organizadores
08h30-09h30	Lógica e Epistemologia da Ciência	Airton Deppman
09h50-10h10	Intervalo e Sorteio	
10h10-11h10	Fósseis e Elos Perdidos	Marcos Natal de Souza Costa
11h10-12h30	Discussões / Perguntas / Sorteio de brindes	SCB / Organizadores
12h30-13h00	Encerramento do Evento	SCB / Organizadores / Patrocinadores
13h00	ALMOÇO	
LOCAL Auditório do Colégio Adventista de Itaboraí Rua Desembargador Ferreira Pinto nº 721 Centro - Itaboraí - RJ		

Tema "Modelo Criacionista das Origens"

CONFERENCISTAS

Airton Deppman

Graduado em Fisica pela Universidade de São Paulo (1987), mestrado em Física pela Universidade de São Paulo (1990) e doutorado em Física pela Universidade de São Paulo (1993). Atualmente é professor associado do Instituto de Fisica da USP. Tem experiência na área de Física, com ênfase em Propriedades de Partículas Específicas e Ressonâncias, atuando principalmente nos seguintes temas: Cálculos de reações nucleares com os métodos de Monte Carlo e de Dinâmica Quântica Molecular, análise de dados de colisões em energias ultra-relativísticas, aspectos termodinâmicos de sistemas hadrônicos, ressonâncias nucleônicas, propriedades nucleônicas, fissão e spallation.

Edilson Constantino

Bacharel em História pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), em Ciências da Religião pela Universidade Estadual do Rio Grande do Norte (UERN) e com Mestrado em Teologia pela Faculdade Adventista da Bahia (IAENE).

Marcos Natal de Souza Costa

Graduado em Geologia pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Mestre em Geologia (Área de Geologia Econômica) pela UFMG. Doutor em Geologia (Área de Geologia Econômica) pela Universidade Estadual Paulista - UNESP. Professor de Geologia e Paleontologia do UNASP, Campus São Paulo, Coordenador do "Núcleo de Estudos das Origens" do UNASP.

Marcus Vinicius da Silva Coimbra

Graduado em Farmácia Bioquímica pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Especialização em Bioquímica / Vigilância Sanitária, MBA em Gestão da Saúde na Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Mestrado em Microbiologia e Imunologia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro e Doutorado em Microbiologia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro e "Medical College of Virginia". Ex-Chefe do Serviço de Farmácia Hospitalar do Hospital das Forças Armadas em Brasília. Vários artigos publicados em revistas científicas nacionais e estrangeiras, Professor Adjunto de Universidades Privadas do Distrito Federal, e ex-Membro Titular da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBIO).

Nahor Neves de Souza Junior

Geólogo, com Doutorado em Geotecnia pela USP, professor de Geologia e Mecânica das Rochas na UNESP e USP, e de Ciência e Religião no UNASP - CII, com várias publicações didáticas, artigos científicos em ciência e religião e autor do livro "Uma Breve História da Terra". Coordenador do *Geoscience Research Institute* no Brasil e da publicação "Ciências das Origens" em parceria com a Sociedade Criacionista Brasileira.

Queila de Souza Garcia

Bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Espírito Santo, com Mestrado e Doutorado na área de Ecofisiologia Vegetal pela UNICAMP. É professora de Fisiologia Vegetal na UFMG desde 1994, e orientadora nos Programas de Pós-Graduação em Biologia Vegetal e Pós-Graduação em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre na UFMG.

Roberto Cesar de Azevedo

Formado em Ciências Biológicas na Universidade de São Paulo (USP). Concluiu o curso com o grau de bacharelado e licenciatura. Fez o Curso de Mestrado em Comunicação, na USP. Foi também Educador e professor durante muitos anos até se aposentar. Deu início ao primeiro curso de Pós-Graduação em Estudos em Criacionismo no Brasil, em 2007, no UNASP-EC. Juntamente com o curso, foram realizados dois simpósios: "Criacionismo e Evolucionismo na Sala de Aula", em 2007 e "Criacionismo e Mídia", em 2008. É membro fundador da SCB.

Airton Deppman

Edilson Constantino

Queila de Souza Garcia

Roberto César de Azevedo

Auditório

Tarcisio da Silva Vieira

Bacharel em Química e Biologia, pela Fundação de Ensino Superior de Rio Verde, com Mestrado em Química Orgânica pela Universidade de Brasília, e doutorando pela Universidade Federal de Goiás. Colaborador da Sociedade Criacionista Brasileira na edição do Manual Pedagógico do livro "Criação - Criacionismo Bíblico". Professor concursado no Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Tocantins.

PROGRAMAÇÃO DO XVII SEMINÁRIO, EM INDAIATUBA		
1º DIA - 28/11/2014 (Sexta-feira)		
18h00-19h30	Recepção – filmes no auditório	SCB / Organizadores
19h30-19h45	Abertura do Seminário	Palestrantes / Convidados Especiais / Patrocinadores
19h45-20h45	Origem da Vida na Terra - Abiogênese?	Tarcisio da Silva Vieira
20h45-21h30	Discussões / Perguntas / Sorteio de brindes / Informações	SCB / Organizadores
2º DIA - 29/11/2014 (Sábado)		
08h00-08h10	Abertura do Seminário	Palestrantes / Convidados Especiais / Patrocinadores
08h10-09h10	A Origem das Rochas FanerozOicas e a Grande Catástrofe	Nahor Neves de Souza Junior
09h10-10h10	A Simetria das Leis da Física e a Seta do Tempo	Edson José Vasques
10h10-10h30	Discussões / Perguntas	SCB / Organizadores
10h30-10h50	Intervalo e Sorteio	
10h50-11h50	A Origem Comum das Línguas e das Religiões	Ruy Carlos de Camargo Vieira
11h50-12h10	Discussões / Perguntas / Sorteio de brindes / Informações	SCB / Organizadores
12h10-14h00	ALMOÇO	
14h00-14h15	Filmes Criacionistas	SCB / Organizadores
14h15-15h15	Análise Lógica de "A Origem das Espécies"	Hipólito Gadelha Remigio
15h15-15h30	Intervalo e Sorteio	
15h30-16h30	Fósseis e Elos Perdidos	Marcos Natal de Souza Costa
16h30-18h00	Sessão de Perguntas e Respostas	Todos os Palestrantes presentes / Organizadores
18h00-18h30	Informações sobre a SCB e Lançamento de publicações	SCB / Organizadores
18h30	JANTAR	
3º DIA - 30/11/2014 (Domingo)		
08h30-09h30	Árvores Genealógicas?	Márcia Oliveira de Paula
09h50-10h10	Intervalo e Sorteio	
10h10-11h10	Primórdios do Criacionismo no Brasil	Michelson Borges
11h10-12h30	Discussões / Perguntas / Sorteio de brindes	SCB / Organizadores
12h30-13h00	Encerramento do Evento	SCB / Organizadores / Patrocinadores
13h00	ALMOÇO	
LOCAL: Colégio Adventista de Indaiatuba Estrada Municipal Pedro Virillo, 310 – Jardim Santiago - Indaituba - SP		

TEMA "O PRINCÍPIO"

CONFERENCISTAS

Edson José Vasques

Licenciado em Física pela Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Rio Claro (1971). Mestre em Energia Nuclear na Agricultura, pela Escola Superior de Agronomia Luiz de Queiroz (ESALQ/CENA) pela Universidade de São Paulo (1978). Doutorado (1994) em Engenharia Mecânica na área de Térmica e Fluidos pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Atualmente é professor assistente doutor no Departamento de Física da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP, campus Rio Claro.

Hipólito Gadelha Remigio

Formado em Contabilidade e Direito pela Universidade de Brasília (UnB)

e com mestrado em Custos pela UnB, Brasil. É consultor de Orçamentos do Senado Federal e cursa Bacharelado em Química pela UnB. É Secretário da Sociedade Criacionista Brasileira.

Márcia Oliveira de Paula

Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Minas Gerais (Licenciatura, 1980 e Bacharelado, 1983), mestrado em Ciências Biológicas (Microbiologia) pela Universidade Federal de Minas Gerais (1989) e doutorado em Ciências Biológicas (Microbiologia) pela Universidade de São Paulo (1998). Atualmente é professora do Centro Universitário Adventista de São Paulo (UNASP), onde também trabalha no projeto "Ecoescola", financiado pelo FEMA. Foi coordenadora do Curso de Ciências Biológicas do UNASP por 10 anos. Faz parte do Banco de Avaliadores do "Sinaes" como avaliadora de cursos de Ciências Biológicas. Tem experiência nas áreas de Genética, Evolução, Educação Ambiental, Zoologia e Microbiologia. Também coordenou o "Núcleo de Estudos das Origens" no UNASP por vários anos.

Marcos Natal de Souza Costa

Graduado em Geologia pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Mestre em Geologia (Área de Geologia Econômica) pela UFMG. Doutor em Geologia (Área de Geologia Econômica) pela Universidade Estadual Paulista - UNESP. Professor de Geologia e Paleontologia do UNASP, Campus São Paulo, Coordenador do "Núcleo de Estudos das Origens" do UNASP.

Michelson Borges

Bacharel em Jornalismo. Escritor e Mestre em Teologia. Autor de vários livros. Mantém o *blog* "Criacionismo" em www.Criacionismo.com.br. É membro da Sociedade Criacionista Brasileira.

Nahor Neves de Souza Junior

Geólogo, com Doutorado em Geotecnia pela USP, professor de Geologia e Mecânica das Rochas na UNESP e USP, e de Ciência e Religião no UNASP - CII, com várias publicações didáticas, artigos científicos em ciência e religião e autor do livro "Uma Breve História da Terra". Coordenador do *Geoscience Research Institute* no Brasil e da publicação "Ciências das Origens" em parceria com a Sociedade Criacionista Brasileira.

Ruy Carlos de Camargo Vieira

Graduado em Engenharia Mecânica e Eletricista pela Escola Politécnica da USP; Doutor Livre Docente em Mecânica dos Fluidos pela Escola de Engenharia de S. Carlos da USP; Ex-Professor no Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), na Escola de Engenharia de S. Carlos da USP, e na Universidade de Brasília. Professor Emérito da USP - Escola de Engenharia de São Carlos; Autor de inúmeros livros e publicações. Fundador e Presidente da Sociedade Criacionista Brasileira, e Editor da Revista Criacionista há 42 anos.

Tarcisio da Silva Vieira

Bacharel em Química e Biologia, pela Fundação de Ensino Superior de Rio Verde, com Mestrado em Química Orgânica pela Universidade de Brasília, e doutorando pela Universidade Federal de Goiás. Colaborador da Sociedade Criacionista Brasileira na edição do Manual Pedagógico do livro "Criação - Criacionismo Bíblico". Professor concursado no Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Tocantins.

José Edson Vasques

Marcos Natal de Souza Costa

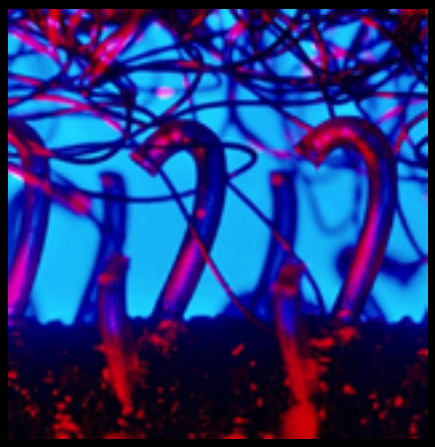
Nahor Neves de Souza Jr.

Tarcísio da Silva Vieira

INDAIATUBA

Vou escrever algo sobe Indaiatuba relacionado com a fundação do colégio adventista na cidade, oa vida de Guiherme Stein o túmulo dele lá, para a próxima revisão, para não atrasar o trabalho d Roosevelt agora

UMA INICIATIVA BEM SUCEDIDA DA BIOMIMÉTICA



A jornada do velcro começa na Suíça em 1941, quando Georges de Mestral saiu em uma viagem de caça com seu cão, e os dois ficaram cobertos de sementes de bardana, que causam irritação. Isto deve ter sido algo frustrante: imagine tirar as sementes grudentas, uma a uma, de você e do seu cão. Mas, em vez de se irritar, Mestral canalizou sua energia em usá-las para o bem.

Por mais simples que o velcro possa parecer, foram necessários sete anos de pesquisa até que Mestral criasse, em 1948, sua obra-prima: duas tiras de tecido, uma com milhares de ganchos minúsculos, e outra com a mesma quantidade de laços igualmente pequenos.

Para Mestral, a textura do tecido (feito de nylon) parecia veludo. E em francês, gancho é “crochet”. Combinando as duas palavras – veludo e crochet – Mestral chamou sua invenção de "Velcro", que não se refere a produtos em geral, e sim à marca VELCRO®, como o site da empresa se apressa em apontar.

Inicialmente vendido como uma solução genérica para fixação, o produto só decolou depois que a NASA o utilizou em 1967 na missão Apollo 1, como uma maneira conveniente de manter os objetos dos astronautas à mão – basta colá-los nas paredes da nave. Talvez seu uso mais famoso, no entanto, tenha sido o relógio de pulso para astronautas.

ISSN 1518-3696
9 771518 369002