

QUANTA

Ano 1 - Nº 00 - R\$ 0.00 - www.revistaquanta.com.br



NOS CÉUS DO PACÍFICO

Escola pública de Ubatuba prepara lançamento de satélite artificial

O QUE MUDA COM A NOVA TABELA PERIÓDICA

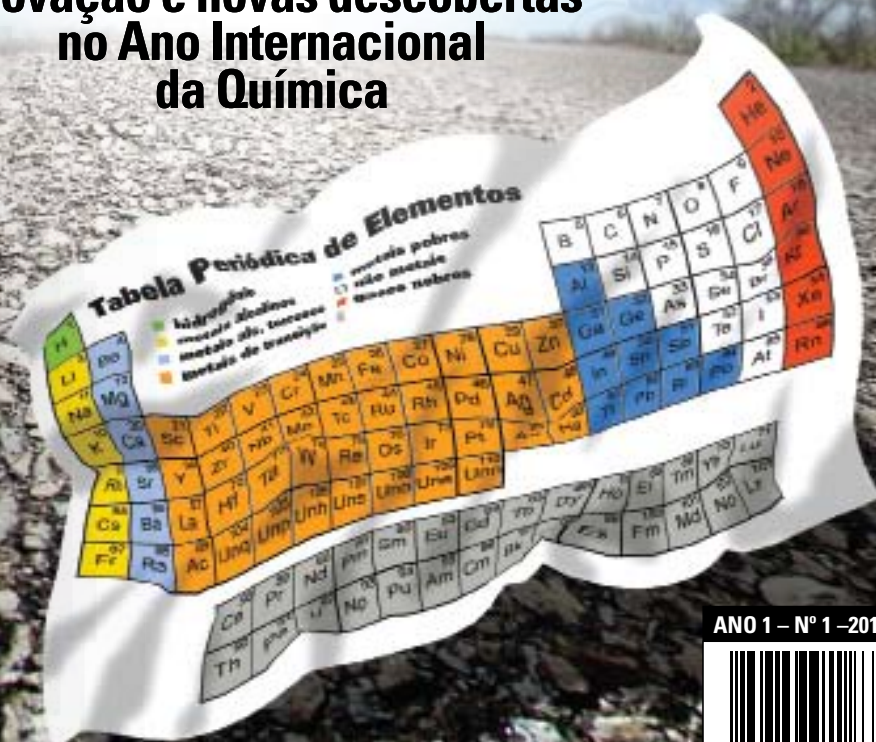
Inovação e novas descobertas no Ano Internacional da Química

O DILEMA NUCLEAR

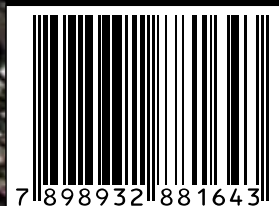
Oportunidades e ameaças de uma polêmica matriz energética

ESTUDANTES E COGNIÇÃO

Como superar problemas de desatenção em sala de aula



ANO 1 - Nº 1 - 2011 - R\$ 0,00



7 898932 881643

Nascimento

No Ano Internacional da Química e da 63ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), eventos que propõem a discussão de temas relevantes tanto da ciência como de seu ensino, enfrentamos o desafio de lançar uma revista com esta missão: fazer pontes entre as ciências naturais, suas tecnologias e a vida cotidiana.

No primeiro caso, a ONU ao propor um ano alusivo à química nada mais fez que reconhecer a importância inexorável deste saber, sem nenhum demérito aos demais, ao mesmo tempo em que a tabela periódica, criada pelo químico russo Dmitri Mendeleiev em 1869 para organizar os elementos químicos, acaba de receber novos “inquilinos” que permitirão outras descobertas e incríveis possibilidades no campo da inovação. Além disso, dez elementos terão seus pesos atômicos expressos em um intervalo, o que vai ajustar a nova tabela à realidade científica contemporânea. Recuperamos aqui as transformações e novidades a partir dessa referência de quase um século e meio.

No segundo caso, o tema da reunião da instituição que representa a ciência no país colocou foco no cerrado - bioma que ganha cada vez mais luz em pesquisa, com a revitalização da Superintendência de Desenvolvimento Sustentável do Centro-Oeste (Sudeco), como em iniciativas de preservação, com a manutenção dos cerca de 40% de vegetação original. Polêmicas à parte, a ciência já está sendo instada a se ver com questões fundiárias e socioambientais, como a construção do celeiro do mundo e o debate do Código Florestal.

Por essas razões também a *Quanta* terá que olhar para os fenômenos de forma interdisciplinar – ainda que identificando suas relações com cada uma delas: biologia, química, física e matemática. E deverá igualmente incorporar outros campos do saber indispensáveis ao conhecimento, como a geologia, a paleontologia, a geografia e a economia. E, por último, terá forte enfoque nos estudos e experiências brasileiros e internacionais voltados ao ensino de ciências, mostrando novas técnicas e recursos didáticos, novas práticas, políticas públicas de sucesso, tendências, lugares e publicações voltados à divulgação científica, além de pesquisas e reportagens sobre as questões cognitivas da contemporaneidade.

Mais que a realização de um projeto inspirador, *Quanta* nasce como indutora do ensino-aprendizado de mão-dupla, em que todos nós podemos ganhar juntos.

POR ANDRÉA DE LIMA
 ANDREA@EDITORASEGMENTO.COM.BR

Concepção e coordenação: Luiz Costa Pereira Júnior
Editora: Terciane Alves
revistametafora@editorasegmento.com.br

Projeto gráfico, editoração eletrônica e ilustrações:
 Casa Paulistana Design & Comunicação
 Milton Rodrigues Alves (Diretor), Cleiton Sá, Henrique Arruda,
 Simone Zupardo e Thais Ferraz

Colaboraram: Carol Abe, Daniela Arrais, David de Oliveira Lemos, Edgard Murano, Ivan Teixeira, João Correia Filho, João Jonas Veiga Sobral, Luiz Fernando Carvalho, Manoel Mourivaldo Santiago-Almeida, Marcos Gomes, Rodrigo Lacerda (textos); Maria Camargo (fotografia); Luiz Roberto Malta e Maria Stella Valli (revisão)

Processamento de imagem: Paulo Cesar Salgado
Produção gráfica: Sidney Luiz dos Santos
Fotografia: Gustavo Morita

PUBLICIDADE
Executivo de negócios: Marco Antônio Crespo Garcia
Assistente de marketing: Priscilla Rodrigues

Escritórios Regionais
Paraná – Marisa Oliveira
 Tel.: (41) 3027-8490 – parana@editorasegmento.com.br
Rio de Janeiro – Edson Barbosa
 Tel.: (21) 4103-3868 / 8881-4514
edson.barbosa@editorasegmento.com.br

WEB
Gerente de web: Fabiano Haussman Vidal
Webmaster: Fernando Assis dos Santos
Assistente de web: Jonas Moraes Brito

CIRCULAÇÃO E MARKETING
Diretora: Carolina Martinez
Supervisora de circulação: Beatriz Zagoto
Estagárias de marketing: Claudia Lino e Natali Siqueira
Operações de assinatura: Lucía Souza

PROJETOS EDUCACIONAIS
Diretor: Carlos Eduardo Sanches

Distribuição exclusiva para todo o Brasil:
 Dinap Distribuidora Nacional de Publicações S.A.
 Rua Dr. Kenkiti Shimomoto, 1678 – Jd. Belmonte
 Osasco/SP - CEP: 06045-390

Metáfora é uma revista bimestral da editora Segmento.

Editora Segmento
 Rua Cunha Gago, 412 – 1º andar
 CEP: 05421-001 – São Paulo (SP)
Central de atendimento ao assinante
 De 2ª a 6ª feira, das 8h30 às 18h
 Tel.: (11) 3039-5666 / Fax: (11) 3039-5643
 e-mail: assinatura@editorasegmento.com.br
 acesso: www.editorasegmento.com.br



ÍCONES

Para facilitar a identificação do conteúdo desta publicação, usaremos as seguintes marcações:



● ● ● **SEÇÕES**

Entrevista_ 4

Miguel Nicoletis fala como ultrapassar as fronteiras da mobilidade

Caleidoscópio_ 10

Notas sobre descobertas e pesquisas, curiosidades sobre as ciências naturais

Lugares da Ciência_ 20

Exposição "Cérebro: a história secreta", do Museu de História Natural (Nova York) para o mundo

Observatório_ 18

Coluna do professor de física e astrônomo Walmir Cardoso

Tubo de ensaio_ 36

Como as analogias e metáforas ajudam a explicar os fenômenos naturais

Boas Práticas 1_ 40

Satélite construído em escola de Ubatuba deverá entrar em órbita este ano

Boas Práticas 2_ 44

Inspirado nos seriados policiais, programa leva a patologia forense para a sala de aula

Cognição_ 48

O tempo de atenção influencia o processo de ensino-aprendizagem

Grandes Nomes_ 58

A trajetória na ciência do físico iraquiano Mahir Hussein

Notas_ 60

Dicas para docentes sobre cursos, olimpíadas científicas, projetos, formação continuada e mais

Nas Mídias_ 64

Lançamentos de livros, games, filmes, programas e séries de TVs e internet

Interrogação?_ 66

Coluna da professora de biologia e blogueira Tatiana Nahas

● ● ● **MÁTÉRIAS**

Tabela periódica e o Ano Internacional da Química_ 22

A nova versão do guia de pesquisas e mais valioso instrumento pedagógico de química

Energia nuclear_ 30

As contribuições dessa polêmica matriz energética

A ficção derrapa na ciência_ 50

O cinema e suas grandes produções bebem na ciência para atrair público

As lentes e o conhecimento_ 54

A periodização do olhar pelas lentes permitiu desvendar o universo

Metáforas e analogias são em geral instrumentos didáticos para a explicação de fenômenos naturais e dispositivos científicos

A SUPERACÃO DAS METÁFORAS

POR LUIZ CALDEIRA BRANT DE TOLENTINO-NETO, COM COLABORAÇÃO DE JANESSA ZAPPE, KARLA WEBER E MICHELI AMESTOY

A Átomo. Esta palavra tão trivial e que faz parte do nosso cotidiano com uma naturalidade quase irresponsável já foi motivo de muita discussão. Nas carteiras escolares nem sequer imaginamos o caminho percorrido pela ciência até chegar àquilo que está no livro didático, nas aulas, nas avaliações.

De uma esfera maciça e indivisível, o átomo passa a ter cargas negativas e positivas. No passo seguinte, descobre-se que as cargas negativas orbitam as positivas e que estas não estão sozinhas no núcleo, mas acompanhadas de nêutrons, quarks, léptons e muitas outras.

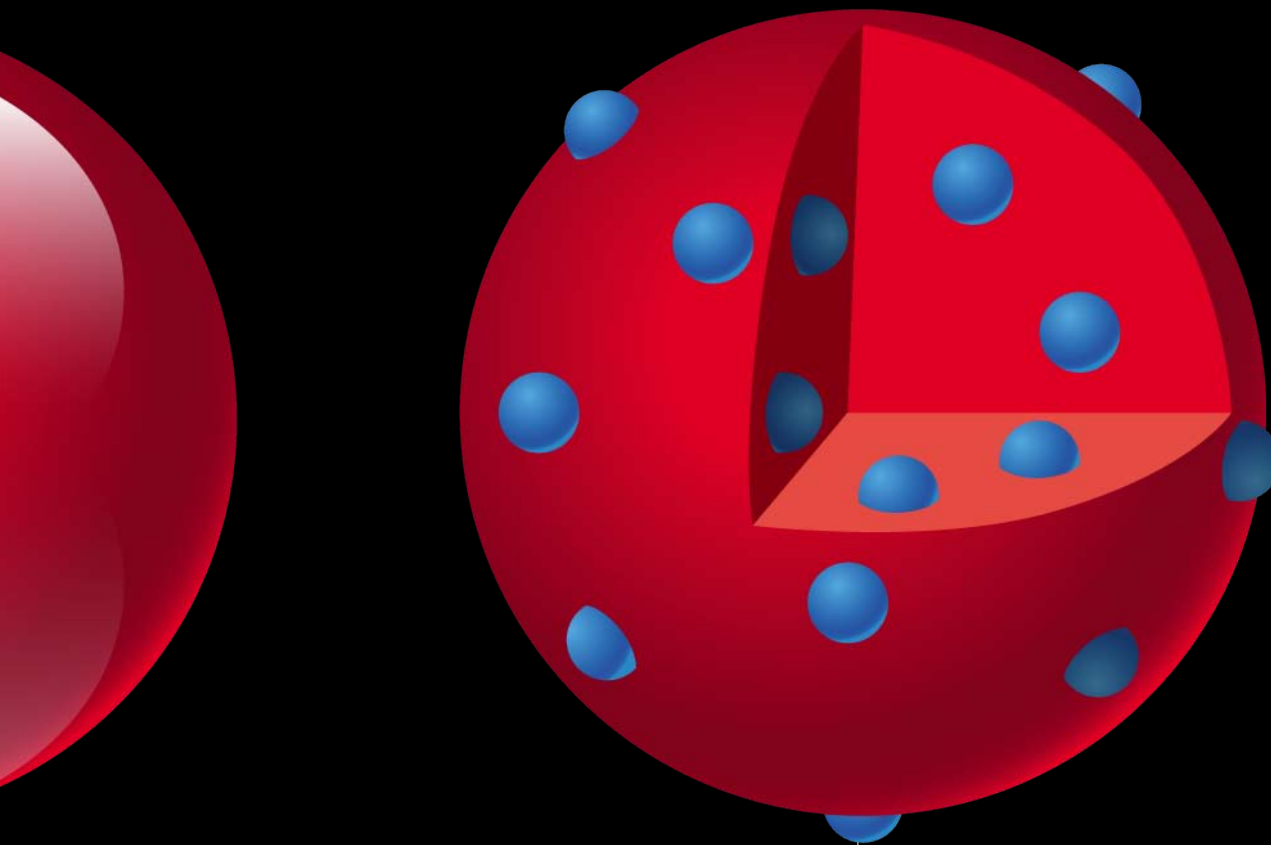
Lendo o parágrafo acima parece tudo muito simples: as descobertas aconteciam e a estrutura atômica ganhava corpo, não há nada mais a se descobrir. Não é bem assim, muito se discutiu e várias questões permanecem sem respostas nestes mais de dois mil anos de inquietação.

A ciência é uma construção humana e, como tal, necessita de mecanismos que expressem suas cria-

ções. As metáforas, analogias e modelos são grandes aliados nessa missão de expor e divulgar uma ideia, tanto entre os cientistas quanto destes para a sociedade. E, evidentemente, a educação científica se beneficia muito com estas 'traduções'.

Os modelos e analogias contribuem de forma essencial à compreensão da produção científica, uma vez que aproximam um assunto pouco familiar ou perceptível – o *alvo*, como por exemplo a estrutura protéica - a um *análogo* conhecido, como os colares de contas e o fio de telefone. Tornam, assim, a aprendizagem mais significativa, e os conceitos passam a fazer mais sentido a quem os aprende.

O desconforto e a inquietude típicos da ciência também se refletem nos modelos construídos para explicá-la: da mesma forma que uma teoria se modifica com o surgimento de novas evidências (muitas vezes fruto de avanços tecnológicos e altamente relacionadas aos mais diversos contextos históricos), os seus modelos acompanham esse movimento, alteram-se.



Modelo atômico de Dalton (1808)

Modelo atômico de Thomson (1898)

Nanocosmos

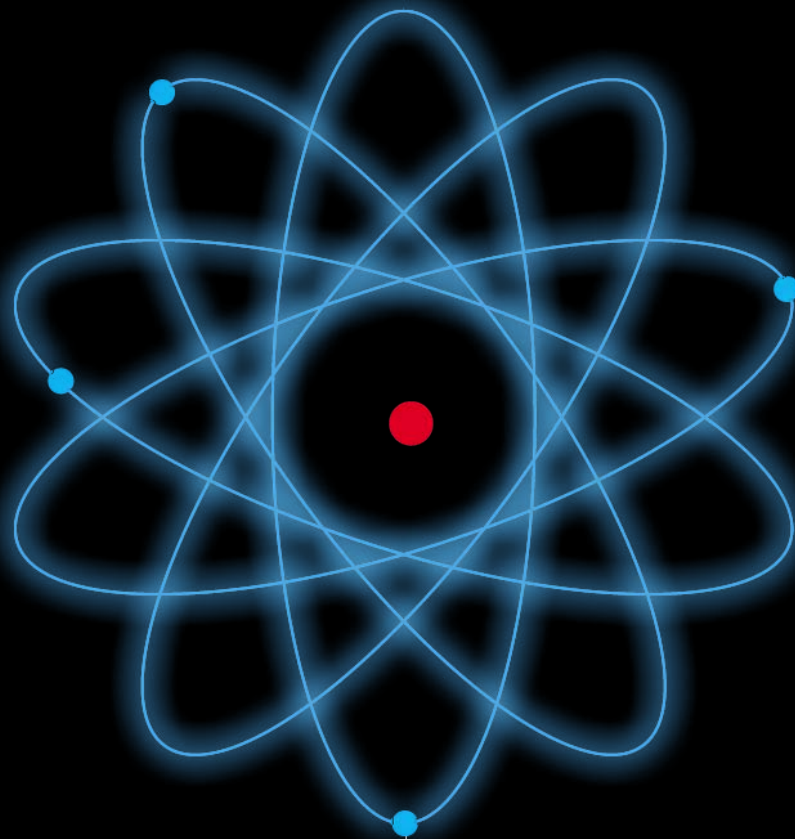
A composição da matéria, aquilo do que o mundo é composto, sempre intrigou o homem. A palavra átomo surge na Grécia Antiga e quer dizer 'indivisível'. Por muito tempo, este significado fez sentido até as coisas começarem a mudar em 1808 quando o químico John Dalton propõe um modelo atômico maciço, indivisível, e o compara a uma bola de bilhar.

O fato de alguns fenômenos, como por exemplo a eletricidade, não serem explicados por este modelo culminou em uma nova proposta. O físico Joseph Thomson descobre - utilizando os recém aprimorados tubos de raios catódicos - a primeira partícula subatômica, o elétron, em 1897. No ano seguinte, Thomson propõe o modelo atômico conhecido como 'pudim de ameixas', no qual o átomo seria uma esfera carregada positivamente com alguns elétrons - de carga negativa - submersos.

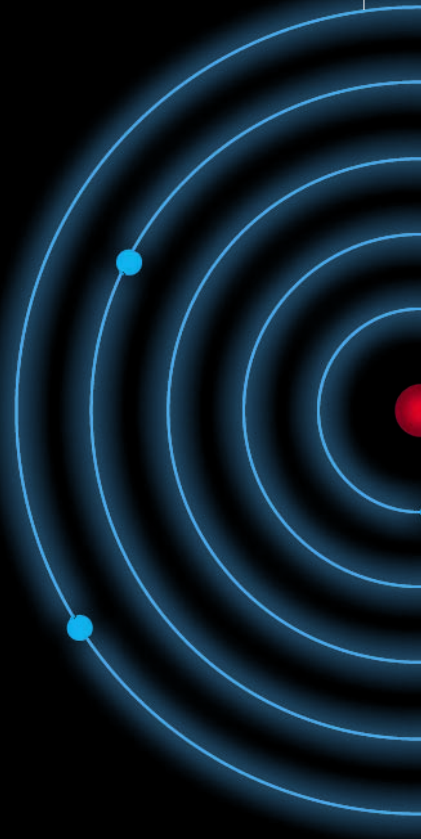
Este é um clássico exemplo de como uma analogia (convertida em um modelo) pode ajudar a entender uma ideia. Todos nós conhecemos um pudim de ameixas, ou conseguimos imaginá-lo visualmente (o sabor delicioso desta sobremesa pouco se relaciona com a hipótese de Thomson). Assim, comparando-o com algo que não conhecemos, conseguimos nos aproximar mais da estrutura proposta pelo cientista inglês.

O modelo atômico de Thomson não vigorou por muito tempo. Utilizando as radiações emitidas pelo polônio para projetar as estruturas atômicas, o físico inglês Ernest Rutherford retoma o modelo planetário sugerido anteriormente pelo

“ESTUDAR E ENTENDER O ‘ASSUNTO-ALVO’ ANTES DE SER APRESENTADO AO SEU MODELO É A MELHOR ESCOLHA”



Modelo atômico de Rutherford-Bohr (1914)



Modelo atômico de Rutherford (1911)

físico japonês Hantaro Nagaoka em 1904. Em 1911, o inglês divulga seu modelo, considerando que o átomo era composto por um pequeníssimo núcleo (com carga positiva) e por elétrons (negativos) distribuídos ao redor do núcleo em órbitas elípticas.

A analogia entre átomo e o movimento dos planetas só faz sentido quando se conhece o modelo de sistema solar vigente. As representações de Rutherford, comparando um átomo ao sistema planetário, remetem às ideias de Copérnico do início do século 16, já bem estabelecidas e sedimentadas. Ou seja, se a maioria das pessoas entende que vivemos em um sistema com planetas girando ao redor de um sol podemos, a partir daí, propor um modelo atômico com esta mesma configuração planetária.

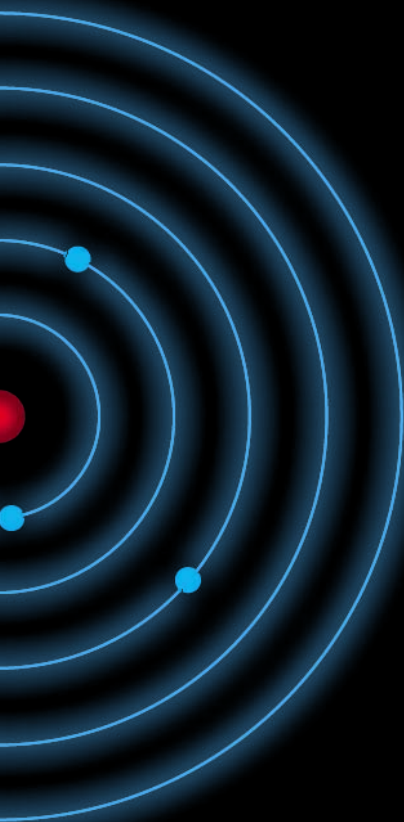
A questionada estabilidade do átomo caiu por terra em 1914 com o físico dinamarquês Niels Bohr que, com base nos estudos dos físicos alemães Max Planck e Albert Einstein, descreveu as

órbitas ao redor do núcleo como circulares. Surge o conhecido modelo de Rutherford-Bohr, onde a maioria dos livros didáticos encerra o assunto.

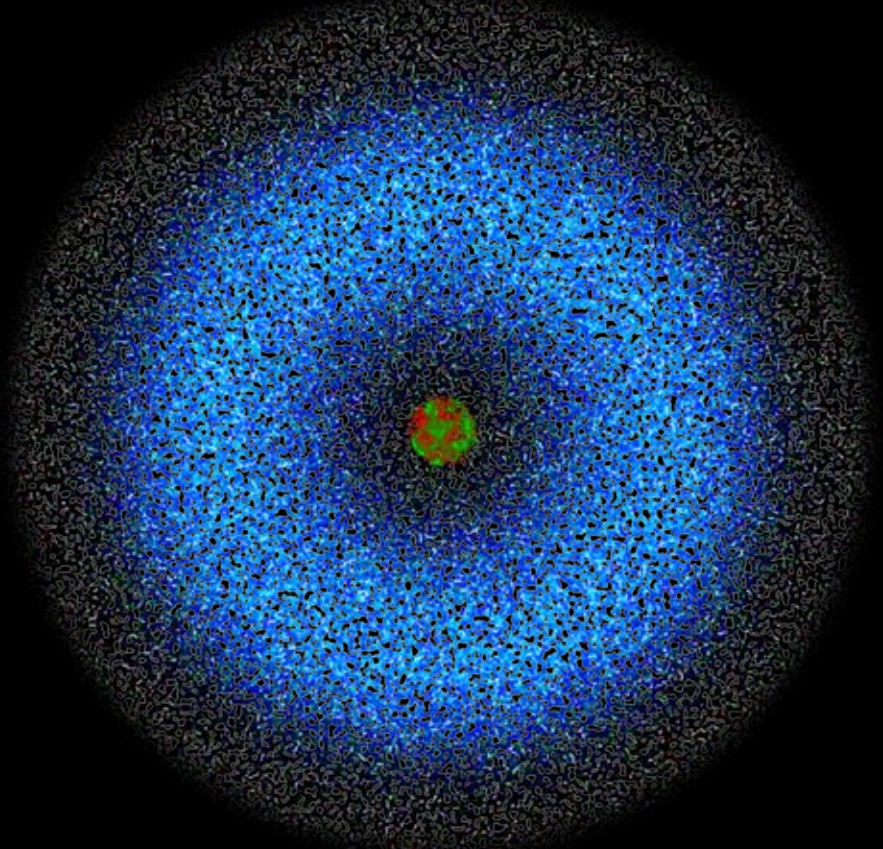
Mas muito se avançou neste quase 100 anos de ciência e tecnologia. Até o início do século passado, o átomo era formado por partículas positivas (os prótons, descobertos em 1920) e negativas (os elétrons, descritos em 1897). Tudo mudaria em 1932 quando o físico inglês James Chadwick, revisando pesquisas com radiação, descreve uma partícula neutra no núcleo, o nêutron.

Décadas depois, em 1964, os físicos norte-americanos Murray Gell-Mann e George Zweig, independentemente, propuseram a existência do quark, outra partícula subatômica. Hoje são conhecidas cerca de 60 diferentes partículas, e considera-se que os quarks e léptons sejam a constituição básica de prótons, nêutrons e elétrons.

Hoje, assume-se que o átomo é composto por dezenas de partículas nucleares e por uma nuvem de elétrons, distribuídas em órbitas complexas nas



Modelo atômico atual ●



quais não se tem certeza de onde estão os elétrons, mas sim, onde há mais chance deles estarem. O número crescente de pesquisas relacionadas à constituição da matéria evidencia o processo contínuo de construção do conhecimento científico, com a superação de paradigmas e a divisão do até então “indivisível”.

Limites do didatismo

Usamos metáforas e modelos para descrever e explicar muitos conceitos científicos, geralmente àqueles que estão distantes de nós por uma questão de escala: ou são muito pequenos (como o átomo, a membrana celular, o DNA) ou muito grandes, como as placas litosféricas e o universo.

Alguns cuidados devem ser tomados quando lançamos mão de uma analogia ou quando criamos um modelo para representá-la. Estudar e entender o ‘assunto-alvo’ antes de ser apresentado ao seu modelo é a melhor escolha, uma vez que nos possibilita criar as próprias comparações.

Depois de criada a familiaridade com a analogia, podemos mapear as suas similaridades com o ‘alvo’ e mais: identificar onde a comparação é falha. Mais do que respostas prontas, as analogias e modelos devem criar a mesma inquietação que alimenta a ciência. Desta maneira, modelos serão reformados, refinados e adequados ao contexto que cerca cada explicação. ●

Sugestões de leitura

- Watson & Crick - A História da Descoberta da Estrutura do DNA. Ricardo Ferreira, Editora Odysseus, 2003. 131 páginas.
- Introdução Ilustrada à Genética. Larry Gonick e Mark Wheelis, Editora Harbra, 1995. 215 páginas
- Aprendendo Astronomia - Centro de Divulgação Científica e Cultural da USP, www.cdcc.usp.br/cda/
- Revista Química Nova na Escola – Sociedade Brasileira de Química, <http://qnesc.sbq.org.br/>