

GALILEU

A CIÊNCIA AJUDA VOCÊ A MUDAR O MUNDO

P. 52 | FALTA PRAZER NO SEXO DOS MILLENNIALS?

P. 44 | AS OBRAS DA NOVA BASE BRASILEIRA NA ANTÁRTICA

P. 07 | LUTA CONTRA O CÂNCER AVANÇA – MAS PARA RICOS

DINOS DO BRASIL

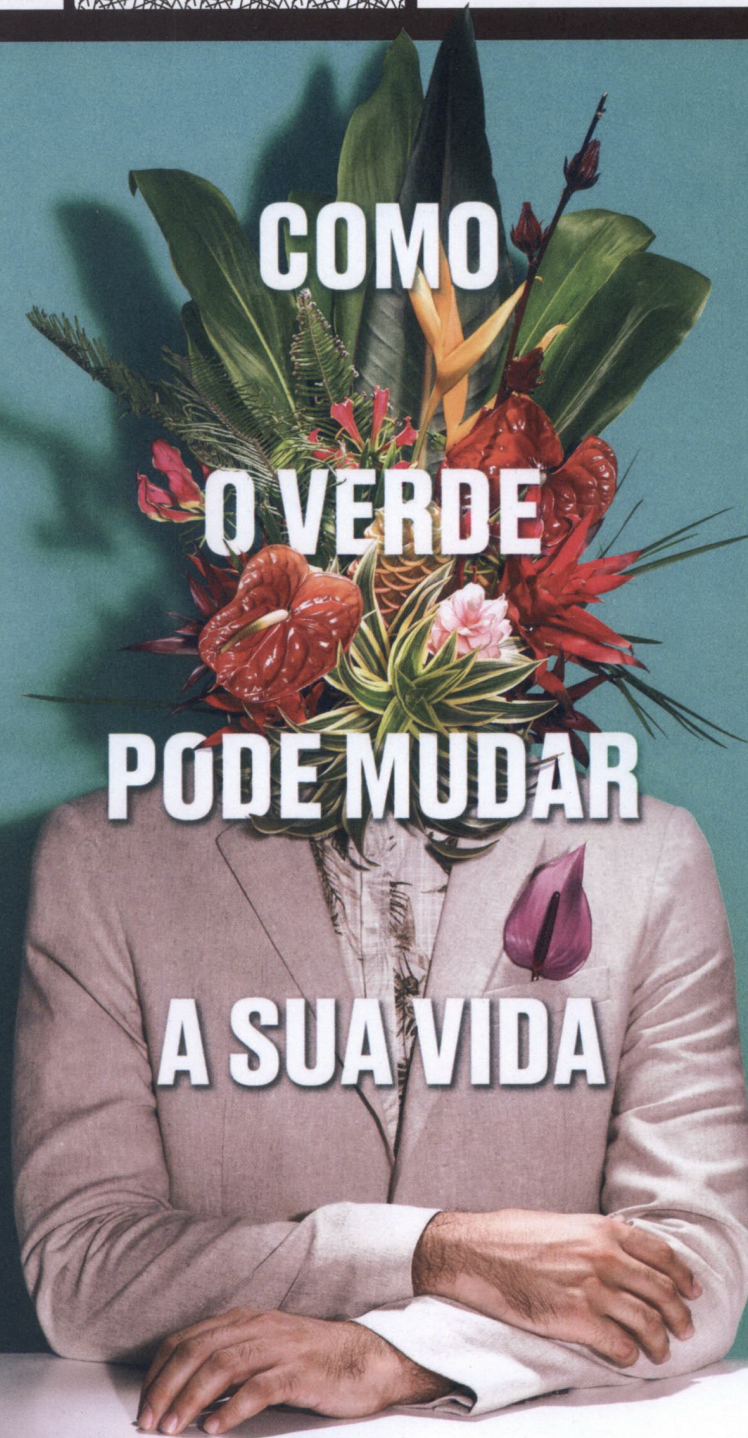


CONHEÇA COMO VIVIAM 7 GIGANTES DA NOSSA PRÉ-HISTÓRIA P. 56

RS 15
 EDIÇÃO 321
 EDITORA GLOBO
 00321
 ISSN 1415-9856
 CARGA TRIBUTÁRIA FEDERAL APROX. 4,65%

O LEGADO CIENTÍFICO E SOCIAL DE STEPHEN HAWKING P.14

ABR. 18



COMO O VERDE PODE MUDAR A SUA VIDA

MESMO MORANDO NA CIDADE, TRAZER A NATUREZA PARA PERTO DE VOCÊ MELHORA SEU DIA A DIA E AJUDA O PLANETA: COMO SER AUTOSSUFICIENTE SEM VIRAR UM ERMITÃO P. 23



ANTI-MATÉRIA

FATOS • FEITOS • NÚMEROS • NOTAS • NOTÁVEIS

As ilustrações de Pedro Piccinini têm detalhes que só podem ser vistos com filtros; para descobri-los, acompanhe nosso Instagram (@revistagalileu).

Fig. PP

04.2018



EDIÇÃO
NATHAN FERNANDES
DESIGN
MAY TANFERRI

ILUSTRADORES CONVIDADOS
PEDRO PICCININI (PP)
MARCUS PENNA (MP)



MODERNOS E EXCLUSIVOS

NOVOS TRATAMENTOS SÃO UMA ESPERANÇA CONTRA O CÂNCER, MAS ALTOS PREÇOS E ATRASOS NOS DIAGNÓSTICOS AINDA SÃO GRANDES DESAFIOS

POR FELIPE FLORESTI

É difícil curar o câncer porque ele não é um, mas vários. Para cada um dos 200 tipos da doença, responsável por uma a cada seis mortes no mundo, há outras dezenas de subtipos. Não faz muito tempo que a ciência sabe disso, mas com a popularização do mapeamento genético e a evolução da biologia molecular não só tornou-se possível determinar o tipo exato como desenvolver uma forma específica de lidar com ele.

Enquanto a quimioterapia, criada na década de 1970, ataca todas as células de crescimento rápido no corpo, seja dos tumores (neoplásicas), do sistema digestivo, seja do cabelo — o que provoca os efeitos colaterais —, as terapias-alvo atacam somente características específicas das célu-

TARDE DEMAIS
No Brasil, 60% dos diagnósticos são de câncer avançado, o que eleva em até 80% o custo do tratamento

las cancerígenas, bloqueando, assim, o crescimento e a disseminação do câncer. Já a imunoterapia, última grande novidade, “convence” o próprio sistema imunológico de que o tumor deve ser combatido. “É a revolução da oncologia”, ressalta Luciana Holtz, do Instituto Oncoguia. “Há casos de cura de pacientes com melanoma e câncer de pulmão metastáticos, doenças que antes matavam em seis meses.”

Só tem um problema: o preço. Se a utilização da terapia-alvo em um único paciente pode chegar a R\$ 600 mil, na imunoterapia esse valor é anual. “O tratamento tem prazo indefinido, não se sabe que valor será preciso despendar”, diz Holtz.

Enquanto isso, o número de novos casos da doença não para de aumentar: a projeção é de que, em todo o mundo, pule dos 14 milhões registrados em 2010 para 21 milhões em 2030. Com isso, os gastos devem subir de US\$ 290 bilhões para US\$ 458 bilhões no período. Os países ricos devem contribuir de cinco a dez vezes mais que os pobres nesse investimento. Assim, apesar da maior incidência nos países ricos (1,8 vezes mais casos), 70% das mortes ocorrem em locais onde a renda é média e baixa. Essa desigualdade aparece até dentro de um mesmo país. Nos EUA, a chance de um homem negro morrer de câncer é 24% maior que a de um branco.

No Brasil, o salto deve ser dos 490 mil novos casos registrados em 2010 para 600 mil neste ano. Desses pacientes, 25% estão cobertos por planos de saúde; os demais 75% dependem do SUS. De acordo com o Ministério da Saúde, os gastos somente com tratamento mais que dobraram nos últimos anos: de R\$ 2,2 bilhões em 2010 para R\$ 4,7 bilhões em 2017. É o mesmo que todo o orçamento previsto neste ano para investimento em ciência.

Esse montante não incorpora a maioria dos novos tratamentos, já que 75% dos gastos são com quimioterapia. O acréscimo das despesas com tecnologias mais modernas seria sinônimo de falência, certo? Segundo o economista do banco Interamericano de Desenvolvimento André Medici não é bem assim. “Boa parte do aumento dos gastos se justifica pelos custos associados a tratamentos em estágios avançados da doença.”

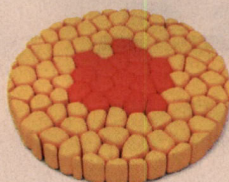


Fig. MP

RAIO X DO CâNCER

Número de novos casos
não para de crescer

No Brasil serão

600 MIL

neste ano.

Foram

489.270

em 2010.



Cerca de 60% dos casos são diagnosticados nos estágios 3 e 4 — em uma escala em que 5 é terminal. Neles, os custos são entre 60% e 80% maiores que nos estágios 1 e 2, com chance de cura sensivelmente menor. “A necessidade de medicamentos e terapias, mesmo as novas e mais caras, tende a ser proporcionalmente elevada. No ritmo atual, as necessidades ficarão sempre aquém das possibilidades de financiamento”, afirma Medici.

Um estudo feito pela Associação Brasileira de Linfoma e Leucemia (Abrale) em 2016 mostra que, no caso

do câncer de mama, por exemplo, o custo médio por paciente no estágio 3 é de R\$ 65.125, comparado com R\$ 11.373 no estágio 1. “Quem depende do SUS não consegue agendar um check-up”, destaca Merula Steagall, presidente da Abrale. “Se a suspeita não está iminente para justificar o pedido de um exame, dificilmente a pessoa vai conseguir um diagnóstico com os primeiros sintomas.”

Paralelamente, as novas tecnologias demandam diagnósticos cada vez mais precisos, com a chamada medicina personalizada. As terapias-alvo e a imunoterapia não funcionam em todo mundo. Para cada subtipo de câncer usa-se um medicamento diferente, além de ser necessário que o paciente apresente um marcador molecular específico que comprove a eficácia do tratamento. “Cada vez que surge um avanço, a tendência é querer aplicar essa tecnologia em todos. Esse é um dos primeiros fatores que levam ao encarecimento”, afirma o oncologista Paulo Hoff. “O custo é importante, mas o retorno é mais ainda. Uma coisa é um remédio custar R\$ 60 mil por mês e resolver o problema; mas, se tiver o mesmo custo e propiciar sobrevida de um mês, como sociedade você começa a questionar seu real benefício.”

A OMS preconiza que um medicamento tem custo-benefício adequado quando aumenta a vida do paciente em um ano com o valor de até um PIB *per capita* (menos de R\$ 30 mil no Brasil). “Um caminho são os biossimilares”, aponta Gélcio Mendes, do Instituto Nacional do Câncer. Da mesma forma que, com os genéricos, a quebra da patente baixou os preços para até 15% do original, pode acontecer com a imunoterapia. “O problema é que são técnicas muito avançadas de biologia molecular, com um processo de produção extremamente delicado e complicado. Muitos medicamentos estão perdendo a patente, mas o desafio é produzi-los”, afirma Mendes.

O que não pode ocorrer é a população ficar sem tratamento. Além da questão humana, o prejuízo é muito maior que o custo. Segundo a OMS, dos 225 mil brasileiros mortos pelo câncer em 2012, 87 mil eram economicamente ativos, entre 15 e 65 anos, o que acarretou perda de produtividade equivalente a R\$ 15 bilhões.

Pequenos e misteriosos

Ao longo de dez anos, cientistas brasileiros encontraram seis novas espécies de tamanduás-anões, que viviam escondidas na Amazônia

POR VITÓRIA BATISTOTI

Ele pode ser chamado de tamanduá ou tamanduá-anão, mas o apelido tamanduá fantasma se encaixa melhor nesse mamífero de hábitos noturnos que mede 35 centímetros, pesa 250 gramas e não vocaliza nenhum som. Com tais características, o bicho é mestre em se esconder no topo de grandes árvores no meio da selva amazônica sem ser avistado. Por anos ele ficou oculto, sem aparecer em nenhum registro científico recente. Essa reclusão preocupou o grupo de pesquisadores do Projeto Tamanduá, ONG brasileira com foco na preservação de mamíferos do grupo *Xenarthra* (preguiças, tatus e tamanduás).

Em 2007, a equipe de estudiosos decidiu se aventurar pelos estados do Norte e Nordeste (além de Peru e

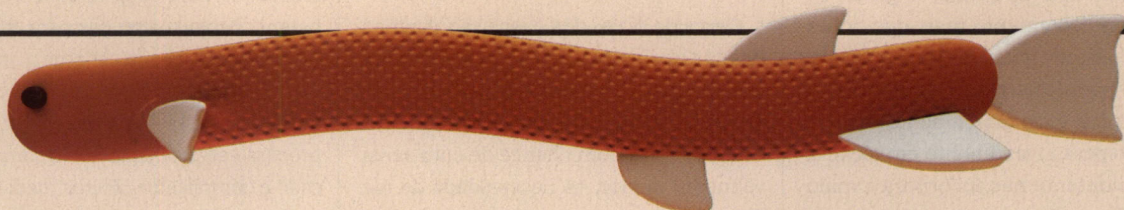


Fig. DP

Suriname) para analisar como estava vivendo o pequeno bichinho. “Até então, antes de nossa pesquisa, os tamanduás eram divididos em três diferentes espécies: os grandes tamanduás-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), os medianos tamanduás-mirim (*Tamandua tetradactyla*) e os pequenos tamanduás (*Cyclopes didactylus*)”, explica a veterinária e zoóloga Flávia Miranda, pesquisadora da ONG. Essa classificação taxonômica era válida há muitos anos — datava de 1758, quando foi formulada pelo naturalista e pai da taxonomia moderna, Carlos Lineu. No entanto, foi preciso revisá-la após as diferenças morfológicas e genéticas encontradas pelos cientistas nos mais de 280 espécimes de tamanduás avaliados.

Depois de uma década de trabalho, os pesquisadores concluíram que existem sete espécies de tamanduás, seis delas desconhecidas até então. A hipótese é que todas elas têm um ancestral comum, mas que se separaram com a formação do Rio Amazonas, há mais de 10 milhões de anos, e com a mudança de seu curso ao longo do tempo. “Essa é uma descoberta feita por brasileiros, o que mostra que nós podemos ter pesquisas de qualidade”, comemora Miranda. “Também revela a importância de nossa biodiversidade e o cuidado que precisamos ter com a Amazônia. Se no século 21 estamos descobrindo novas espécies, imagine o que ainda não sabemos sobre a flora”, completa.

Fig. MP



A GRANDE FAMÍLIA

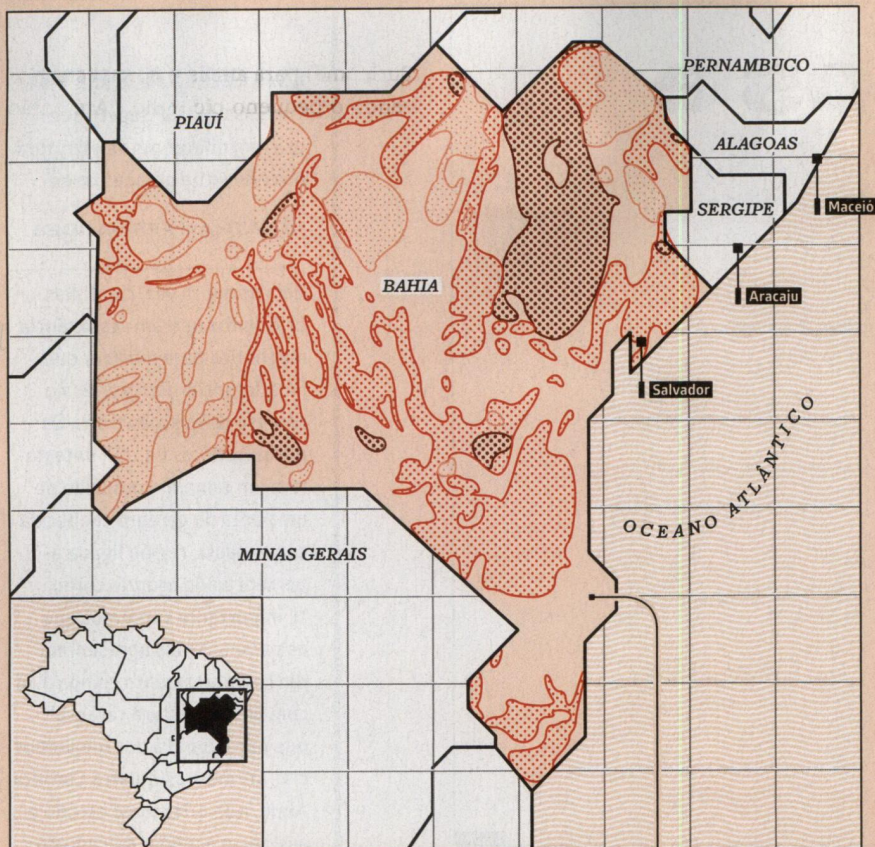
Pesquisadores descobrem primeira família de peixes da América do Sul em 40 anos

POR NATHAN FERNANDES

A descoberta de novas espécies e gêneros de peixes é algo até que frequente na biologia. Mas encontrar uma família inteira é extremamente raro: nos últimos 50 anos, apenas cinco foram descobertas. Na América do Sul, a última família (*Scoloplacidae*) foi descrita em 1976. Por isso,

os ictiólogos ficaram felizes com a descoberta recente da família *Tarumaniidae*, no Rio Tarumã-Mirim, no Amazonas. Trata-se de um peixe de cauda transparente, fino e comprido — semelhante a uma enguia, mas com 10 centímetros. O primeiro exemplar foi visto em

1999, mas, por se tratar de um filhote, os cientistas não tinham como descrevê-lo. Agora, depois de coletas feitas entre 2010 e 2016, os especialistas Mario de Pinna, da USP, e Jansen Zuanon e Lucia Py-Daniel, do Inpa, finalmente puderam apresentar o peixinho ao mundo.



VIDAS SECAS E DESERTAS

Estudo feito na **Unicamp** usa inteligência artificial para avaliar o risco da desertificação da Bahia

POR FELIPE FLORESTI

A seca não é novidade na Bahia — tanto que existe uma região conhecida como Polígono da Seca. Nos últimos anos, porém, a situação vem se agravando cada vez mais, com o aumento dos índices de aridez e a diminuição das chuvas mesmo em regiões sem histórico de falta d'água. Um cenário que tende a piorar nos próximos 30 anos. É o que indica a pesquisa de doutorado de Camila da Silva Dourado, da Faculdade de Engenharia Agrícola da **Unicamp**.

A pesquisadora analisou dados de sete indicadores, como índice de aridez, qualidade do solo e níveis de precipitação, e utilizou um sistema de inteligência artificial para encontrar padrões e traçar um panorama futuro. O resultado não é animador. Entre 2000 e 2014, o território baiano já apresentou que-

DEGRADAÇÃO

Maior parte da Bahia apresenta solo em mau estado. O mapa mostra seu risco de fragilidade

○ Baixo ○ Moderado ● Alto ● Muito Alto

da do nível chuvas, redução da cobertura vegetal nativa e aumento do índice de aridez e das áreas com risco de desertificação. É uma tendência que deve se agravar entre 2021 e 2050, quando a temperatura no estado deve crescer 1°C e a chuva, diminuir. Deve ocorrer um aumento das áreas áridas e com risco "alto" e "muito alto" de desertificação.

"A pesquisa exhibe o cenário futuro. Se quisermos minimizar esses riscos, temos que tomar decisões e atitudes a partir de agora, ou será muito tarde para fazer alguma coisa depois. Não podemos esperar até 2050 para agir", alertou Stanley Oliveira, da Embrapa Informática Agropecuária, um dos orientadores do estudo. "A depender da prática agrícola adotada hoje, terras produtivas serão transformadas em improdutivas", acredita Dourado. "É preciso alertar sobre formas de produção que amenizem essa situação."

TUDO MUDA

Nova edição de *A Origem das Espécies* (ed. Edipro) mostra mudanças feitas por Darwin por pressão social

POR LARISSA LOPES

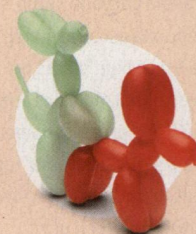


O naturalista incluiu uma epígrafe que fazia menção a milagres. "É um trecho alinhado a uma perspectiva muito conservadora", avalia Nelio Bizzo, professor da USP e especialista em darwinismo



A partir da segunda edição do livro, Darwin adiciona a palavra "Criador" em várias partes, por mais que não concordasse com o que estava publicando, como é revelado em cartas trocadas com o astrônomo William Herschel

Fig. MP



Darwin apagou um parágrafo sobre a seleção sexual na evolução humana porque já havia dedicado um livro inteiro ao assunto

SAIBA MAIS [BIT.LY/DARWIN1859](https://bit.ly/darwin1859)

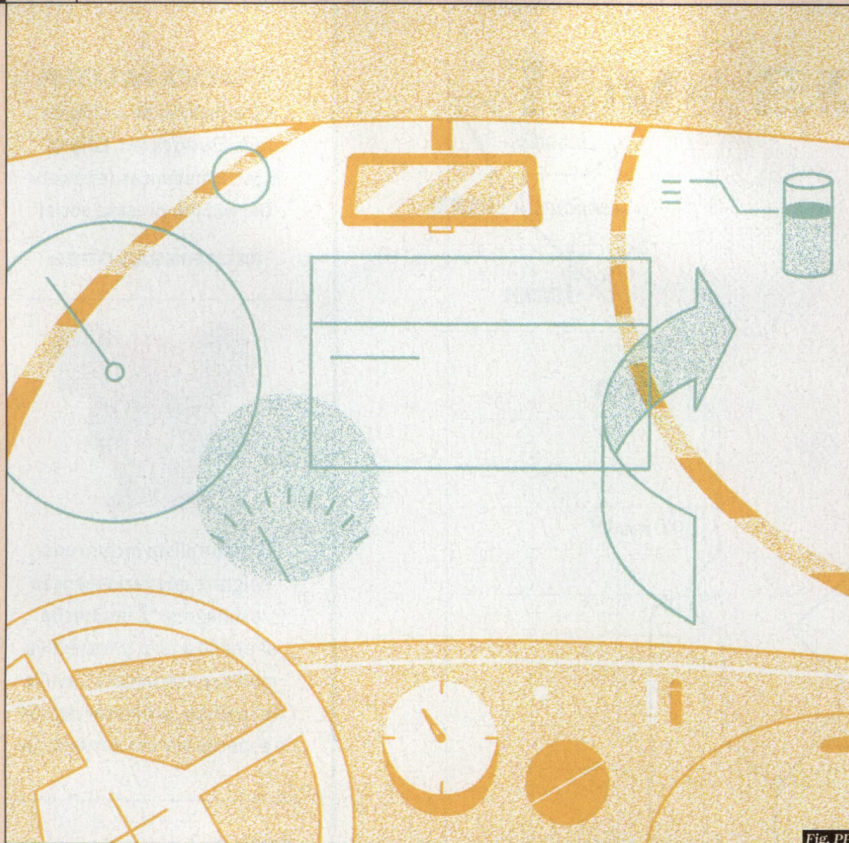


Fig. PP

TEST DRIVE VIRTUAL

Operado por montadora e universidade em parceria, simulador beneficia tanto indústria quanto ciência

POR A. J. OLIVEIRA*

O "esqueleto" de um carro paira em frente à tela curvada. Sobe-se por uma pequena escada móvel. Dei a partida e o cockpit balançou. Frear deu enjoio — normal para condutores virtuais de primeira viagem. Ali passeia-se por qualquer lugar e basta alterar os parâmetros para dirigir qualquer veículo.

Desenvolvido em parceria pela Fiat Chrysler Automobiles (FCA) e pela PUC Minas, o SIMCenter custou R\$ 18 milhões, financiados pelo BNDES. O equipamento de última geração, inaugurado em outubro de 2017, fica na universidade.

MUTUALISMO
PUC Minas e Fiat dividem tempo de uso no simulador, criado com financiamento do BNDES

*o jornalista viajou a Belo Horizonte a convite da FCA

"O governo jogou a sementinha de que era preciso trazer benefício à sociedade", diz Gustavo Costa, engenheiro de simulações virtuais da FCA. O laboratório é aberto a empresas e pesquisadores.

A parceria é um ganha-ganha. Para a FCA, o simulador fornece economia e agilidade. "Lá pilotamos o carro quando ele ainda está no papel", afirma Costa. Altere uma mola da suspensão e o piloto sentirá a diferença. Já para a universidade, é um prato cheio para pesquisas em diversas áreas.

Além da engenharia, há um leque de estudos biológicos e até sociais. Pode-se investigar como é dirigir com sono ou falando ao celular. "Fazemos uma pesquisa profunda sem expor o condutor a situações perigosas", diz o coordenador do laboratório, Janes Landre, da PUC Minas. Outras opções incluem o estudo da efetividade da sinalização de trânsito e até de propagandas. "À medida que vamos discutindo, descobrimos novas possibilidades de uso."

CABEÇA FEITA

Pesquisa da USP sugere que existem diferenças na estrutura do cérebro de pessoas trans

POR NATHAN FERNANDES

Pela primeira vez, cientistas brasileiros usaram ressonância magnética para mostrar que há diferenças estruturais no cérebro de pessoas trans. Os pesquisadores da USP detectaram um tamanho reduzido de uma área do cérebro conhecida como ínsula, região ligada à percepção do próprio corpo. "É importante sabermos que as pessoas trans apresentam um comportamento compatível com uma estrutura cerebral que não é igual à dos indivíduos cis", afirma a psiquiatra Carmita Abdo, que orientou o estudo e assinou o artigo publicado no periódico *Scientific Reports* com os pesquisadores Giancarlo Spizzirri e Geraldo Busatto. Para ela, o estudo reforça a ideia de que a disforia de gênero tem uma base biológica — o que demonstra que não se trata de uma questão ideológica. Apesar de ser ainda um trabalho preliminar, os especialistas afirmam que o estudo abriu um campo imenso, com dúvidas que, certamente, serão respondidas nos próximos anos.

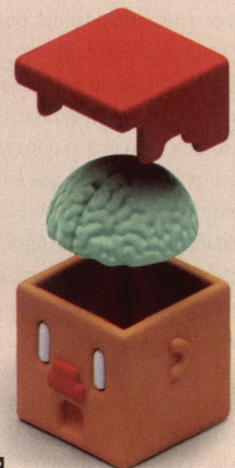


Fig. MP

O combustível nuclear é nosso

No meio da briga entre Trump e Kim Jong-un, entenda por que o Brasil está construindo um reator nuclear de US\$ 500 milhões

POR NATHAN FERNANDES*

*o jornalista viajou a Iperó a convite da SBMN

Enquanto os líderes Donald Trump e Kim Jong-un competem para saber quem tem o botão maior, a questão nuclear continua sendo importante para definir o futuro do planeta. E o Brasil não está fora dela. Por aqui, o Programa Nuclear teve início ainda na década de 1950. Em 1979, a Marinha começou a desenvolver seu próprio programa com a ideia de dominar o ciclo do combustível nuclear, ou seja, conseguir transformar o urânio bruto em combustível — tanto para uso em usinas como em submarinos. E, apesar das dificuldades, como a falta de investimento do governo em novas tecnologias, sobrevive até hoje.

A nova esperança de cientistas, militares e médicos nucleares é que saia do papel a promessa de construção do Reator Multipropósito Brasileiro (RMB), que está sendo desenvolvido no Centro Tecnológico da Marinha, em Iperó, próximo a Sorocaba, em São Paulo, que a GALILEU visitou no início de março.

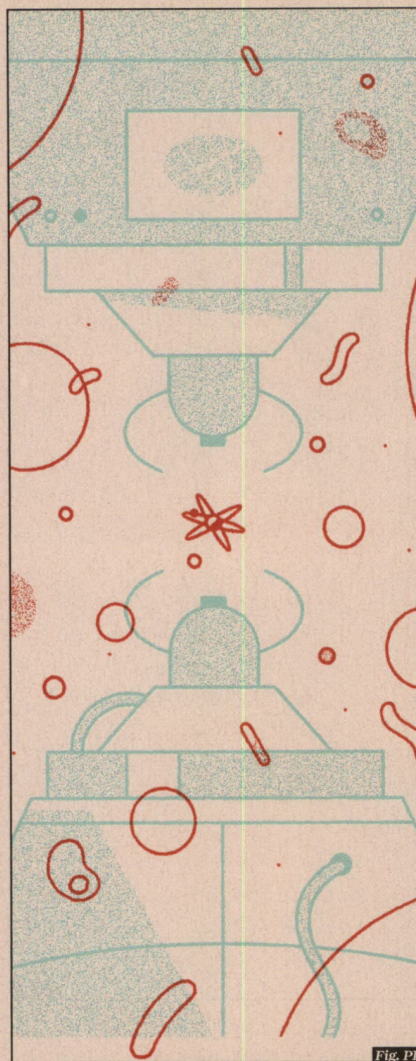


Fig. PP

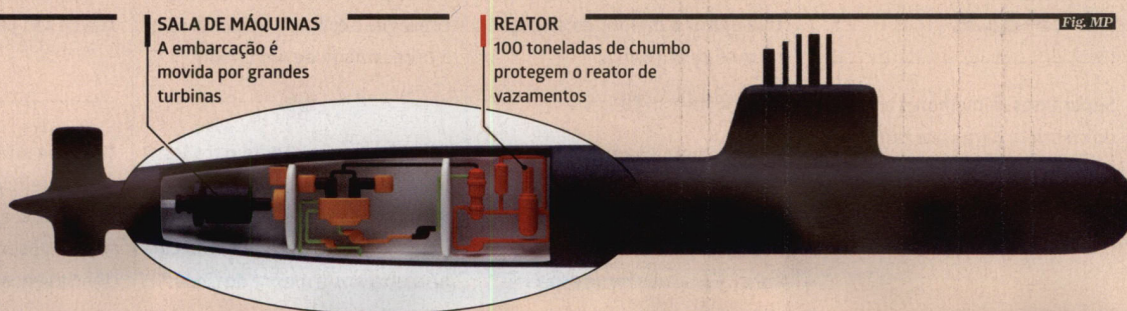
A questão é: depois de acidentes como o de Chernobyl e Fukushima, para que o Brasil precisa de um reator nuclear avaliado em US\$ 500 milhões?

“O que estamos construindo não é apenas um reator, mas todo um polo tecnológico que vai nos ajudar a desenvolver inúmeras pesquisas nucleares”, afirma José Augusto Perrotta, coordenador técnico do RMB na Comissão Nacional de Energia Nuclear, que cita ainda a parceria com o Sirius, o acelerador de partículas que está em construção em Campinas.

Além do propósito militar (veja abaixo o projeto), o reator vai tornar o país independente na produção de radiofármacos, que são usados na medicina nuclear, fundamental para o diagnóstico e tratamento de várias doenças, como o câncer. Para o presidente da Sociedade Brasileira de Medicina Nuclear (SBMN), Juliano Cerci, a especialidade precisa ser democratizada. “Existe a medicina nuclear no SUS, mas é de difícil acesso. Um paciente com câncer não pode esperar três meses para agendar um exame”, explica. “Se é importante produzir ciência no Brasil, então precisamos fomentar esse setor. Mas, infelizmente, nosso governo parece incapaz de resolver esse problema.” O reator, que já está com o cronograma atrasado, tem previsão para começar a funcionar em 2022.

SUBMARINO BRILHANTE

Desenvolvido pela Marinha, o submarino nuclear, que vai funcionar com combustível gerado pelo reator, fica embaixo da água o tempo que for preciso



SALA DE MÁQUINAS

A embarcação é movida por grandes turbinas

REATOR

100 toneladas de chumbo protegem o reator de vazamentos

Fig. MP