

# PRÊMIO NOBEL

Q
 uestionar de forma permanente certezas tidas como absolutas é salutar. Ciência, arte e literatura avolumaram suas contribuições à cultura com base nesse modo (desconfiado) de ver o mundo. Caso emblemático: o de um jovem técnico em patentes de nome Albert Einstein (1879-1955), que, há pouco mais de 100 anos, ousou enfrentar noções absolutas de tempo e espaço, o que o levou à sua teoria da relatividade. Depositar dúvida sobre o estabelecido gerou poesia, livros, objetos de arte...

Mas e se esse ceticismo é contra nós? E se ele afronta nossa imbatível convicção de que estão corretas nossas descobertas científicas, ideias políticas, artísticas ou literárias? Devemos enfrentá-lo? Ceder à opinião (pressão?) da maioria ou dos formadores de opinião?

Este ano, entre os premiados, há mulheres e homens que digladiaram, escudados por certezas profundas, o ceticismo (de muitos). A atitude, por vezes, lhes custou o reconhecimento dos pares e o emprego.

Nessa linha de visada, destaca-se o Nobel de Química. Os chamados quasicristais – de cuja realidade hoje não se desconfia – foram recebidos com escárnio por especialistas – um deles, ganhador de dois Nobel. Na física, categoria também conferida pela Real Academia Sueca de Ciências (RASC), o anúncio de um universo que se expande de forma acelerada foi recebido com dúvidas algo profundas – compreensível, já que os dados observacionais indicavam importante mudança de paradigma.

Os dois ganhadores deste ano do Nobel de Economia, outro prêmio sob a tutela da RASC, receberam críticas

por, na década de 1960, se oporem ao keynesianismo (intervenção estatal na economia) e por terem fortalecido a hipótese que vem sendo questionada agora, na crise europeia. Um dos ganhadores deste Nobel de Fisiologia ou Medicina, dado pelo Instituto Karolinska, teve seus resultados contestados por anos – hoje, eles são essenciais na obtenção de tratamentos mais eficazes de infecções, inflamações e câncer.

Os primeiros poemas de Tomas Tranströmer – a quem a Academia Sueca concedeu o Nobel de Literatura deste ano – receberam a crítica dos que duvidavam de sua modernidade – afinal, perguntavam eles, como alguém ousava ser ‘clássico’ em uma época de transgressão? A solidão musical do poeta sueco venceu a indiferença inicial e ganhou a certeza de muitos – hoje, sua obra está traduzida para mais de 50 idiomas.

Ceticismo e intolerância vencem-se a garfadas espaçadas, em goles pequenos. Enfrentá-los exige, por vezes, a paciência do vinho no tonel. O Nobel da Paz, incumbência do Comitê Norueguês do Nobel, dado este ano a duas liberianas e uma iemenita mostra que as mulheres precisam ter papel mais amplo na construção da paz – nessa área, a assimetria de gênero nas instâncias decisórias é marcante.

Como todos os anos, aqui estão reunidos comentários e comentadores de alta qualidade. A parte fácil deste trabalho é sempre revelar, neste final, o que, para nós, é certeza: a boa leitura das próximas páginas.



CÁSSIO LEITE VIEIRA | CIÊNCIA HOJE | RJ

# PRÊMIO NOBEL 2011

## UNIVERSO ACELERADO

**C**ertos resultados científicos são capazes de criar enorme turbulência nas áreas de sua descoberta — e, por vezes, em áreas vizinhas às quais suas implicações se estendem. Considero a expansão acelerada do universo, tema do Nobel de Física deste ano, um desses casos.

A principal questão (e razão de certa polêmica) é o desconhecimento por completo do motivo dessa aceleração. Hipótese mais aceita atualmente: ela é associada a um tipo de energia repulsiva, conhecida na

literatura como ‘energia escura’, que pode assumir diferentes formas, mas sempre apresentando efeito ‘repulsivo’, mais intenso que a força gravitacional, que, esperava-se, deveria frear lentamente a expansão do universo.

A constante cosmológica — denominada pela letra grega  $\Lambda$  (lê-se lambda) — foi introduzida pelo físico de origem alemã Albert Einstein (1879-1955), em 1915, em sua teoria da gravitação, mais conhecida como teoria da relatividade

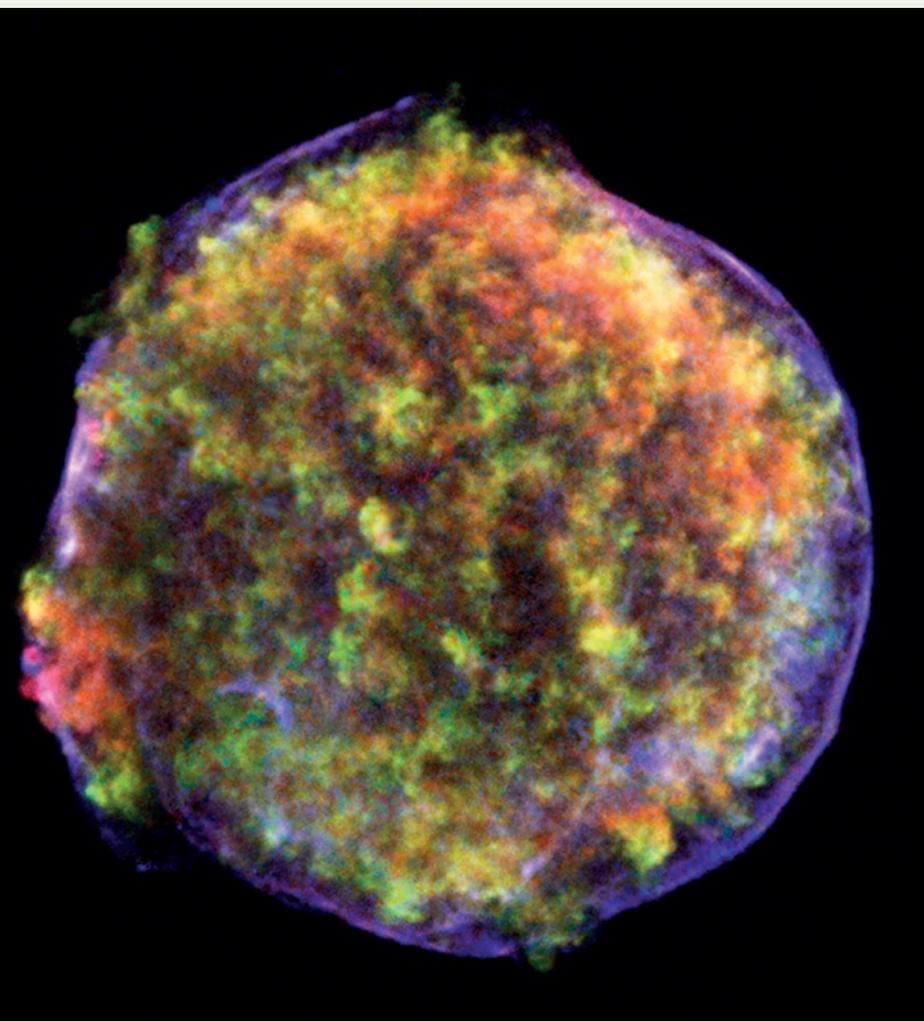
geral (TRG). Essa introdução sugere a intenção de evitar um universo que, sob a ação da gravidade, colapsaria, de modo que a constante cosmológica teria como função ‘frear’ a contração gravitacional do universo — a imagem que se tinha do universo na época era a de um universo estático.

Entretanto, na década de 1920, o físico russo Alexander Friedmann (1888-1925) e o abade belga Georges Lemaître (1894-1966) mostraram que as soluções das equações propostas por Einstein na TRG para o caso de um universo estático eram instáveis. Portanto, mesmo com a introdução de  $\Lambda$ , deveria ocorrer uma expansão, caso a situação estática sofresse alguma perturbação.

Com a descoberta da velocidade de afastamento das galáxias distantes, feita, em 1929, pelo astrônomo norte-americano Edwin Hubble (1889-1953) — e interpretada depois como indicador de um universo em expansão —, Einstein admitiu que a introdução da constante cosmológica e o conceito de universo estático tinham sido um erro.

Com isso,  $\Lambda$  caiu no ‘ostracismo’ — embora reaparecesse de tempos em tempos na literatura científica. Além disso, a cosmologia feita antes da segunda metade do século 20 carecia de observações precisas e tratava o universo principalmente do ponto de vista teórico. No entanto, a partir da década de 1960, medidas da radiação cósmica de fundo em micro-ondas (tipo de ruído remanescente do *Big Bang*, conhecido pela sigla RCFM), bem como da distribuição das chamadas es-

NASA/CXC/ROBERTS WARREN & J. HUGHES ET AL.



**A supernova Tycho, fotografada pelo telescópio Chandra, é uma clássica supernova do tipo Ia. Esse tipo de explosão estelar ajudou a determinar que o universo está em expansão acelerada**

truturas em grande escala (galáxias e aglomerados de galáxias), ajudaram a completar o quadro teórico com a aplicação da TRG à cosmologia.

A descoberta da aceleração do universo deu-se a partir da interpretação das medidas da luz emitida por explosões causadas pela transferência de massa entre estrelas em sistemas binários. Quando a massa de uma delas ultrapassa o limite de 1,4 vez a massa do Sol, ocorre o fenômeno denominado supernova do tipo Ia. Dois grupos, o Projeto de Cosmologia Supernova, liderado por Saul Perlmutter, e a Equipe Alto Z, liderada por Brian Schmidt e Adam Riess, apresentaram, em 1998, os resultados de anos de observações — e eles eram surpreendentemente consistentes entre si. Isso fez com que a ideia de uma aceleração da expansão do universo — totalmente inesperada pela comunidade científica — fosse rapidamente aceita, apesar de significar grande mudança no paradigma cosmológico vigente.

A associação da aceleração com  $\Lambda$  modificou a maneira de se interpretar o universo feita até então e gerou, literalmente, milhares de trabalhos, que tentavam explicar sua origem e relacionar a aceleração com outras observações cosmológicas.

A comparação da descoberta da aceleração do universo com a da RCFM — outra observação cosmológica importante na descrição da física do universo — é inevitável, mas por motivos de natureza oposta: no primeiro caso, pelo fator surpresa; no segundo, por ter sido algo esperado (há, pelo menos, uma década).

A descoberta da aceleração do universo em 1998 ressuscitou  $\Lambda$ , que foi quase imediatamente associada a um tipo de energia residual presente até no vácuo

FOTO STRINGER/AUSTRÁLIA/REUTERS



**Saul Perlmutter** • Nasceu em Champaign-Urbana (EUA), em 1959. Doutor em física (1986) pela Universidade da Califórnia, Berkeley (EUA). Além de professor da mesma universidade, é astrofísico do Laboratório Nacional de Lawrence Berkeley e líder do Projeto de Cosmologia de Supernovas.

**Brian P. Schmidt** • Nasceu em Missoula (EUA), em 1967. Doutor em astronomia (1993) pela Universidade Harvard (EUA). Pesquisador da Escola de Pesquisa em Astronomia e Astrofísica da Universidade Nacional da Austrália e líder do projeto SkyMapper.

**Adam G. Riess** • Nasceu em Washington (EUA), em 1969. Doutor em Astrofísica (1996) pela Universidade Harvard (EUA). Professor de astronomia e física na Universidade John Hopkins e membro sênior da equipe científica do Instituto de Ciências do Telescópio Espacial (EUA).

FOTO BECK/DIEFENBACH/REUTERS

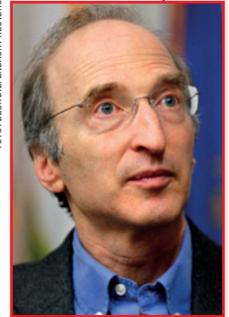


FOTO DON BLANE/REUTERS



perfeito (total ausência de matéria) — essa energia é popularmente denominada energia escura. Cálculos levando em consideração a existência de  $\Lambda$  foram corroborados pelas medidas de RCFM, publicadas em 2000, que indicavam que o universo pode ser descrito por uma geometria plana (a geometria euclidiana).

O modelo cosmológico padrão atual é conhecido como modelo de concordância. Ele prevê um universo formado assim: cerca de 70% por  $\Lambda$  (ou seja, energia escura); aproximadamente 25% por matéria escura (só detectada por sua ação gravitacional, pois não emite luz); os 5% restantes por matéria ordinária (galáxias, estrelas, planetas... tudo que é constituído pelos elementos químicos presentes na famosa Tabela Periódica das aulas de química). As duas primeiras têm natureza ainda desconhecida.

É importante ressaltar que as previsões do modelo de concordância são consistentes com resultados experimentais

recentes. Além disso, nenhum dos modelos alternativos para a formação, a estrutura e a evolução do universo é capaz de explicar, com a mesma precisão e coerência, todas as observações disponíveis sobre o cosmo.

Apesar dos grandes avanços teóricos e experimentais das últimas décadas, até o momento, não sabemos por que  $\Lambda$ , quando estimada com base no modelo de concordância, é  $10^{122}$  vezes menor do que quando calculada por métodos da física da área de partículas. Não sabemos também por que há coincidências, na atual fase de evolução do universo, entre certas propriedades (densidade) de  $\Lambda$  e da matéria escura e ordinária somadas. E, também importante, desconhecemos a origem de  $\Lambda$ .

Entender essas questões é um dos problemas mais relevantes da física atual.

**CARLOS ALEXANDRE WUENSCHER**

DIVISÃO DE ASTROFÍSICA, INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS | SP

PRÊMIO NOBEL 2011

# SENTINELAS DA IMUNIDADE

**Q**uando desafiado por micro-organismos causadores de doença – como bactérias, vírus e fungos –, nosso sistema imunológico reage de duas maneiras diferentes e em sequência.

A primeira resposta é uma inflamação rápida executada por células de defesa, os leucócitos fagocíticos. Essa resposta, que ajuda a conter a infecção, é conhecida como imunidade inata, porque já nascemos com ela e não precisamos do contato com o micro-organismo para desenvolvê-la.

A segunda resposta só aparece dias mais tarde. É mais eficaz e elimina o micro-organismo de nosso corpo. Ela é executada por anticorpos (imunoglobulinas) e por outras células de defesa, os linfócitos T, que destroem as células infectadas. Essa resposta é denominada imunidade adquirida, porque precisamos do contato com micróbios ou vacinas para desenvolvê-la.

A imunidade adquirida deixa também uma memória impressa em nosso organismo. Se ocorrer nova infecção pelo mesmo micro-organismo, nossa resposta imune será mais rápida e mais eficiente do que na primeira vez.

O prêmio Nobel de Fisiologia ou Medicina deste ano foi concedido a três pesquisadores que fizeram descobertas fundamentais sobre o funcionamento das imunidades inata e adquirida.

Jules Hoffmann e Bruce Beutler descobriram proteínas – presentes na superfície de nossas células – responsáveis tanto por detectar a presença de micro-organismos quanto por enviar sinais bioquímicos que causam a inflamação. Ralph Steinman descobriu um novo tipo de célula, a célula dendrítica, que ativa imunologicamente duas classes de linfócitos (T e B), iniciando e regulando a imunidade adquirida.

Em conjunto, as descobertas desses pesquisadores revolucionaram a pesquisa

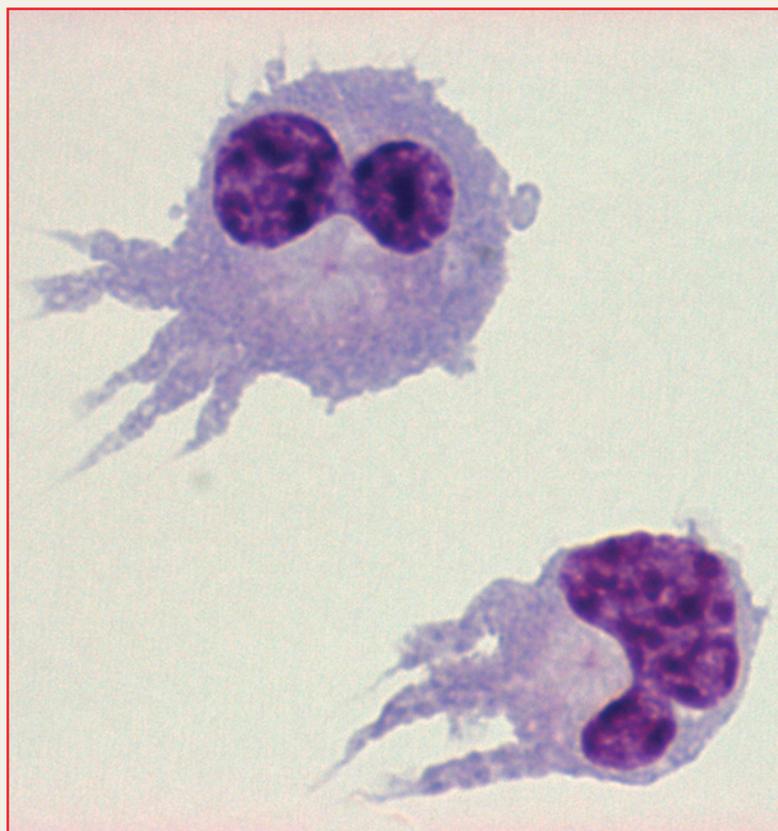


FOTO: ALESSANDRA FLAURO / EAGERE A. DOS REIS / UFRJ

**Células dendríticas – cujas longas ramificações lembram as dos neurônios – isoladas da medula óssea de camundongo**

médica, ampliando as possibilidades de terapias mais eficazes para doenças infecciosas, inflamatórias e câncer.

Em 1996, Hoffmann e colaboradores demonstraram que moscas *Drosophila* mutantes – cujo gene denominado *Toll* havia sido ‘silenciado’ – morriam de infecção por fungos. Seus trabalhos indicaram que eram as proteínas fabricadas sob instrução daquele gene que detectavam a presença do micro-organismo e ainda provocavam uma reação de defesa contra ele. Logo depois, genes semelhantes ao *Toll* foram encontrados em ma-

míferos (inclusive nos seres humanos). Ganharam a denominação *Tlr* (sigla, em inglês, para receptores do tipo *Toll*).

Em 1998, Beutler e colaboradores demonstraram que as proteínas do gene *Tlr4* eram as responsáveis por detectar a molécula (lipopolissacarídeo) das bactérias que induz inflamação – se esta última for muito intensa, leva à condição patológica denominada seps (infecção generalizada).

Trabalhos posteriores mostraram a existência de, ao menos, uma dúzia de diferentes proteínas *Tlr*, cada qual reconhecendo um tipo de molécula presente

## FISIOLOGIA OU MEDICINA

**Bruce Beutler** • Nasceu em Chicago (EUA), em 1957. Médico (1981) pela Universidade de Chicago (EUA). Professor e diretor do Departamento de Genética do Instituto de Pesquisa The Scripps (EUA).



FOTO: HO NEWS / REUTERS

**Jules Hoffmann** • Nasceu em Echternach (Luxemburgo), em 1941. Doutor em ciências naturais pela Universidade de Luxemburgo e em biologia (1969) pela Universidade de Estrasburgo (França). Diretor emérito de pesquisa do Centro Nacional de Pesquisa Científica (CNRS), na França, e professor da Universidade de Estrasburgo.



FOTO: HO NEWS / REUTERS

**Ralph Steinman** • Nasceu em Montreal (Canadá), em 1943, e morreu em 30 de setembro de 2011, poucos dias antes do anúncio do prêmio. Médico (1968) pela Universidade Harvard (EUA). Foi pesquisador e professor sênior do Laboratório de Fisiologia Celular e Imunologia da Universidade Rockefeller (EUA).

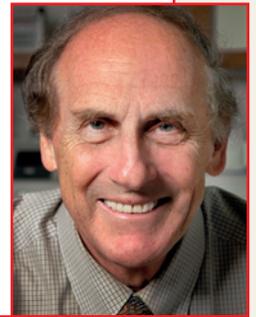


FOTO: BRENDAN MCCRINN / REUTERS

na superfície dos micro-organismos. Nos humanos, mutações que tornam as proteínas *Tlr* disfuncionais estão associadas com quadros de infecção crônica por certas bactérias e fungos.

Em 1973, Steinman e colaboradores descobriram um novo tipo de célula do sistema imunológico, que eles denominaram célula dendrítica (figura). As células dendríticas inicialmente aderem a uma superfície – plástico, por exemplo – como fazem certas células do sistema imune, os macrófagos. No entanto, elas se soltam nas horas subsequentes – e, por isso, eram confundidas com os linfócitos, que não aderem, e passavam despercebidas.

Esse comportamento diferente na adesão – além de sua curiosa morfologia, com ramificações parecidas com as de um neurônio – chamou a atenção de Steinman.

Nos anos seguintes, Steinman e colegas mostraram que a capacidade de estimular imunologicamente os linfócitos T dependia da presença da célula dendrítica – e não dos macrófagos, que a maioria dos imunologistas julgava ser a célula estimuladora.

As ideias de Steinman foram contestadas por anos. Mas, no final da década de 1980, a importância crucial das células dendríticas na imunidade adquirida tornou-se amplamente aceita.

Por trás do cenário do prêmio deste ano, está a figura do imunologista norte-americano Charles Janeway Jr. (1943-2003), que certamente seria reconhecido. Por anos, o estudo da imunidade inata foi relegado a segundo plano. Janeway foi o responsável pelo renascimento do interesse pela imunidade inata, bem como pela constatação de sua importância para a imunidade adquirida.

Janeway previu que a proteína *Tlr* da célula dendrítica poderia detectar a presença do micróbio, induzindo alterações metabólicas para que essa célula se tornasse capaz de estimular o linfócito T a atacar o invasor. Esse conceito crucial foi posteriormente comprovado por Steinman e por outros pesquisadores.

Recentemente, a importância das proteínas *Tlr* foi também comprovada no reconhecimento inflamatório de moléculas endógenas, isto é, originárias de nosso próprio organismo. Por isso, as proteínas *Tlr* também estão envolvidas em doenças como o câncer e o endurecimento da parede da artéria coronariana (arteriosclerose).

O desenho de novas drogas reativas contra as proteínas *Tlr* poderá resultar em novas terapias para essas doenças. Além disso, novas técnicas de vacinação contra o câncer estão usando as células

dendríticas do próprio indivíduo, que são retiradas, ‘alimentadas’ com moléculas do tecido canceroso, estimuladas por meio de proteínas *Tlr* e reinjetadas no mesmo paciente.

No organismo do paciente, essas células dendríticas ‘educadas’ irão estimular linfócitos T citotóxicos, capazes de matar as células cancerosas. Esse tipo de terapia, usando o próprio tecido canceroso do paciente, bem como suas próprias células imunológicas, é um exemplo da ‘medicina personalizada’ que será praticada no futuro.

Os resultados são promissores.

**GEORGE A. DOSREIS**

INSTITUTO DE BIOFÍSICA CARLOS CHAGAS FILHO,  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

## PRÊMIO NOBEL 2011

# FORA DO LABORATÓRIO

**É** comum que cientistas recorram a laboratórios para testar suas hipóteses sobre determinado fenômeno. Nesse aspecto, porém, seus colegas da área social estão em desvantagem: ao estudarem o comportamento humano, eles, muitas vezes, não têm ambientes para realizar experimentos controlados.

E quanto aos economistas?

Como os demais cientistas sociais, os economistas costumam lidar com questões que não são facilmente estudadas em laboratórios — embora haja a importante área de economia experimental. O que dizer, então, dos macroeconomistas, aqueles que não estudam indivíduos ou mercados em particular, mas a economia como um todo? Como podem eles saber qual o efeito que um aumento da taxa de juros terá sobre o emprego em um dado instante? Será que é a decisão de política monetária que afeta a economia? Ou será o reverso?

Como não podem realizar experimentos controlados em laboratório, os macroeconomistas têm que trabalhar com séries de dados históricas, sendo cada observação gerada em circunstâncias específicas que não necessariamente se repetem. Descobrir a relação de causa e efeito em macroeconomia torna-se ainda mais complicado pelo fato de consumidores e produtores (os agentes econômicos) tomarem decisões projetando os efeitos destas últimas sobre a economia e sobre a política econômica que o governo adotará futuramente. Por exemplo, investidores hoje olham para as expectativas de lucro e para a política tributária no futuro; já o governo decide quanto tributar a economia hoje e no futuro, tomando por base o que ele espera que os agentes econômicos despendam.

Este ano, o Nobel de Economia — prêmio em memória a Alfred Nobel criado apenas em 1968, em comemoração ao tricentenário do Banco Central da Suécia — foi para dois macroeconomistas norte-americanos

que dedicaram suas carreiras a desvendar relações de causa e efeito entre variáveis econômicas: Christopher Sims e Thomas Sargent, ambos com doutorado em economia pela Universidade Harvard (EUA) em 1968 e, posteriormente, por quase duas décadas, colegas na Universidade de Minnesota, também nos EUA.

Embora tenham escrito conjuntamente apenas um artigo, a contribuição de ambos foi vista como complementar pelo comitê do Nobel: eles desenvolveram modelos e técnicas estatísticas para entender relações de causa e efeito em macroeconomia e, assim, estudar as consequências de políticas econômicas alternativas sobre a economia e a melhor resposta do governo a acontecimentos como os choques do

petróleo na década de 1970 ou crises econômicas.

Se há algo comum que perpassa a carreira desses dois economistas é a preocupação com a interação entre as políticas monetária e fiscal: o governo pode se endividar para financiar seus gastos, mas há uma restrição orçamentária que ele, de algum modo, terá que respeitar — mesmo que via inflação futura. Essa interação foi uma preocupação que os dois laureados desenvolveram em suas teorias e contribuições empíricas.

Dadas as contribuições de Sims e Sargent, bem como a gravidade da crise econômica iniciada no final de 2007 e a credibilidade científica que as pessoas associam à premiação do Nobel, não surpreen-



deu ver no noticiário a busca, nesses trabalhos, de explicações ou recomendações para melhorar a situação atual. Até mesmo justificaram a escolha dos premiados como intenção do comitê em agraciar economistas preocupados com o mundo real – sim, Sargent e Sims têm preocupações com a realidade econômica, como diversos outros economistas, mas isso não deve encobrir o caráter altamente técnico de suas contribuições.

Outra curiosidade: a mídia se preocupou em categorizar os dois economistas como conservadores do ponto de vista econômico (contrários à intervenção governamental ou ‘não keynesianos’). Isso desa-



REUTERS/LINSTOCK

**Thomas Sargent** • Nasceu em Pasadena (EUA), em 1943. Doutor em economia (1968) pela Universidade Harvard (EUA). Professor de economia e negócios da Universidade de Nova York (NYU).

**Christopher Sims** • Nasceu em Washington (EUA), em 1942. Doutor em economia (1968) pela Universidade Harvard (EUA). Professor de economia da Universidade Princeton (EUA).

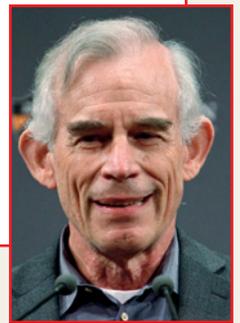


FOTO TIM SMITH/REUTERS

gradou Sargent, que revelou ser politicamente um democrata, conservador do ponto de vista fiscal e liberal socialmente – algo que ele considera irrelevante para entender suas contribuições.

Tanto Sargent quanto Sims aplicaram em macroeconomia as “expectativas racionais”: o que acontecerá depende de como os agentes econômicos percebem o que ocorrerá, sendo essas expectativas formadas com base no melhor uso possível das informações então disponíveis, o que erradica erros de previsão sistemáticos. Por exemplo, investidores podem investir hoje com a promessa de que o governo não aumentará os impostos no período seguinte. Uma vez feito o investimento, o governo pode surpreendê-los com aumento de imposto. Mas os investidores incluirão essa informação em suas expectativas se o governo fizer isso sistematicamente e deixarem de investir hoje.

Essa hipótese de expectativas racionais, desenvolvida também por outro Nobel (1995), o norte-americano Robert Lucas, foi inicialmente associada à ideia de que a antecipação dos agentes tornaria ineficaz a política econômica. Na prática: uma redução da taxa de juros hoje para combater o desemprego, caso percebida como fonte de inflação futura, levaria os trabalhadores a pedirem salários maiores hoje, não gerando, portanto, uma redução do desemprego atual.

Levou tempo para se entender que ineficácia da política econômica não era consequência das expectativas racionais:

há modelos hoje que empregam tais expectativas e justificam a intervenção governamental. No entanto, a associação errônea entre expectativas racionais e a visão de que o mercado gera melhores resultados se deixado funcionar livremente – e que marcou a macroeconomia de outro grupo de Minnesota, Edward Prescott e Finn Kydland, agraciados com o Nobel de 2004 – foi ressuscitada nos comentários sobre o Nobel deste ano. Críticas foram feitas à premiação de dois economistas que se opuseram ao keynesianismo da década de 1960 e que fortaleceram exatamente a hipótese que vem sendo questionada na crise atual, as expectativas racionais.

Entretanto, vão além dos rótulos as contribuições tanto teóricas quanto em relação a novos métodos empíricos que Sims e Sargent deram à macroeconomia – uma delas, recente, explora os limites das expectativas racionais. De toda forma, eles mudaram a análise da política econômica e das relações de causa e efeito em uma ciência que faz do computador seu laboratório.

**PEDRO GARCIA DUARTE** | DEPARTAMENTO DE ECONOMIA, FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE, UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO | SP



CORBIS/LINSTOCK

# PRÊMIO NOBEL 2011

## ASSIMETRIA DA PAZ

Mulheres iemenitas marcham para protestar contra a morte de manifestantes pró-democracia no país



Concedido desde 1901, o prêmio Nobel da Paz costuma ser entregue àqueles que contribuem de maneira significativa para a construção da fraternidade entre as nações, para a redução ou abolição de armamentos e para a manutenção e promoção da concórdia. Com a premiação das liberianas Ellen Johnson Sirleaf e Leymah Gbowee e da iemenita Tawakkol Karman este ano, chega-se a um total de 101 indivíduos e 23 organizações já contemplados com a honraria.

Por sua luta não violenta em prol da segurança das mulheres e pelo direito à plena participação feminina nos processos de construção da paz, as três passam agora a integrar um panteão inequivocamente masculino — antes delas, apenas 12 mulheres receberam a mesma honraria. A assimetria de gênero evidenciada

na galeria dos laureados ao longo destes 110 anos é a mesma que justifica a escolha anunciada em Oslo recentemente: se as mulheres não tiverem as mesmas oportunidades que os homens, de influenciar os processos que se desenvolvem em todos os níveis da sociedade, não será possível atingir a paz mundial, indicam os integrantes do comitê norueguês. Um reconhecimento, portanto, “ao grande potencial para a democracia e a paz que as mulheres podem representar”.

É verdade que, ao longo das últimas décadas, as mulheres realizaram significativas conquistas, como o direito ao voto e à eleição, e que são poucos os países hoje em que elas não podem votar nem disputar pleitos eleitorais. Venceram o argumento da força física, utilizado pelos antissufragistas que diziam que as mulhe-

res são “naturalmente incapazes”, se recusam a pegar em armas ou a fazer uso da violência e, ao finalmente se tornarem cidadãs, enfraqueceriam os Estados.

Esses avanços, contudo, ainda não foram capazes de propiciar uma ocupação feminina importante nas posições de poder. Os Estados continuam fortes e belicosos. Já a presença de mulheres em cargos de decisão nos governos permanece muito baixa. Segundo dados da Organização das Nações Unidas (ONU), somente 24 mulheres foram eleitas chefes de Estado ou de governo no século passado — em 1995, eram apenas 10 as mulheres que ocupavam essa posição no mundo e, em 1997, somente 14% dos representantes eleitos por todos os parlamentos eram mulheres.

Da mesma forma, a adoção da Resolução 1.325 pelo Conselho de Segurança



REUTERS STAFF / REUTERS

**Ellen Johnson Sirleaf** • Nasceu em Monrovia (Libéria), em 1938. Mestre em administração pública (1971) pela Universidade Harvard (EUA). É presidente da Libéria desde 2006, quando se tornou a primeira mulher eleita líder de um país africano.

**Leymah Gbowee** • Nasceu em uma vila na Libéria, em 1972. Mestre em transformação de conflitos pela Universidade Eastern Mennonite (EUA). Diretora executiva da Rede de Mulheres, Paz e Segurança da África (Wipsen-Africa).



REUTERS STAFF / REUTERS

**Tawakkol Karman** • Nasceu em Taizz (Iêmen), em 1979. Tem pós-graduação em ciência política pela Universidade de Sana'a. Fundou a organização Mulheres Jornalistas sem Correntes (*Women Journalists Without Chains*) em 2005 e é diretora do Jornalistas sem Fronteiras no Iêmen.



REUTERS STAFF / REUTERS



CORBIS/GETTY IMAGES

da ONU, em 2000, tornou a violência contra a mulher, em conflitos armados, questão de segurança internacional, mas foi incapaz de propiciar maior participação feminina em missões de paz da própria organização — apenas duas mulheres ocuparam posições de tomada de decisão história dessas missões.

Embora desempenhem papel fundamental nos movimentos que reivindicam o fim das guerras e da corrida armamentista, as mulheres seguem com pouco acesso às esferas de poder relacionadas à paz e à segurança. Junto com as crianças, são o principal grupo civil de vítimas dos atuais conflitos armados.

Estimativas do Alto Comissário das Nações Unidas para Refugiados (ACNUR) indicam que 75% dos refugiados de guerra são mulheres. Dois terços dos 60 mil

órfãos do genocídio de Ruanda que precisaram assumir o papel de provedor dos próprios irmãos eram meninas. Mesmo assim, as mulheres seguem pouquíssimo integradas às rodadas de negociação de paz. Suas necessidades são negligenciadas em acordos, conferências de doadores e em reformas legais realizadas ao término dos conflitos.

Também continuam menos próximas dos bancos escolares que os homens: duas em cada três crianças sem acesso à sala de aula são meninas. E distantes das mesmas oportunidades oferecidas aos homens. A maioria do 1,3 bilhão de pessoas que vivem em pobreza absoluta pertence ao gênero feminino. De modo geral, as mulheres ainda ganham entre 30% e 40% menos do que os homens, no desempenho das mesmas atividades. Garantir às mulheres — particularmente às que vivem em áreas rurais — o acesso à educação seria a possibilidade de romper com o ciclo global de pobreza.

Significativamente menor do que no passado, a permanência da assimetria entre gêneros nos obriga a lembrar que

ainda não foram abolidas todas as tiranias, nem todos os privilégios, inclusive os de gênero, como reivindicava, por exemplo, a escritora inglesa Mary Wollstonecraft (1759-1797), no longínquo ano de 1792.

Se havia dúvidas sobre o importante papel que as mulheres têm a desempenhar na construção da paz, elas desapareceram com o trágico episódio ocorrido logo após o anúncio do prêmio, na cidade de Taizz, a segunda maior do Iêmen. Na marcha pacífica em celebração à escolha da compatriota Tawakkol Karman, a primeira mulher árabe a receber o Nobel da Paz, dezenas de mulheres foram violentamente agredidas com pedras, evidenciando o quão árdua continua sendo a luta pelos direitos humanos e o longo caminho em busca da paz.

**GLENDIA MEZAROBBA**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS (SP) E INSTITUTO NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA PARA ESTUDOS SOBRE OS ESTADOS UNIDOS

# PRÊMIO NOBEL 2011

## SIMETRIA (IM)POSSÍVEL

A constituição da matéria que compõe o universo é uma questão antiga e importante na busca de entendimento da natureza. Filósofos gregos já se ocupavam desse problema, e se atribui a um deles, Demócrito (c. 460-370 a.C.), a sistematização da hipótese atomística, que propõe uma explicação para a constituição da matéria sem recorrer a entidades divinas ou misteriosas: “[...] tudo o que existe no universo é constituído de átomos e de vácuo [...]”.

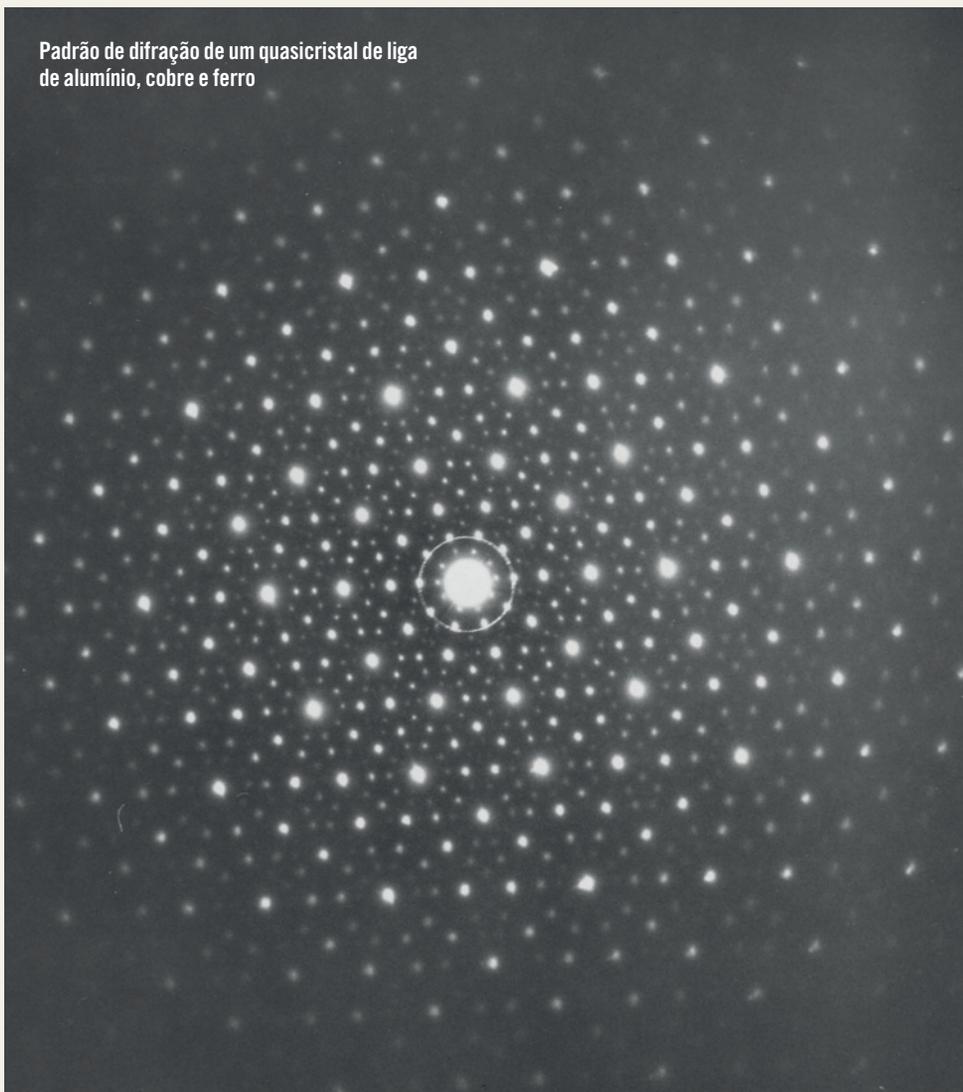
No atomismo, a matéria poderia ser dividida em porções cada vez menores até atingir um limite: o átomo. Arranjos dos vários tipos de átomos levariam à formação de diferentes substâncias – propriedades, como a dureza, seriam dependentes da distância entre tais entidades.

Em 1803, o químico e físico inglês John Dalton (1766-1844) apresentou uma hipótese para a existência e reatividade dos diversos elementos químicos, usando conceitos semelhantes ao do átomo dos gregos. Oito anos mais tarde, o físico italiano Amedeo Avogadro (1776-1856) definiu moléculas como agregados de átomos.

Decorrência natural do modelo atomista seria perguntar como átomos e/ou moléculas se organizam nos diferentes sólidos – em especial, nos cristais. Em meados do século 19, o físico francês Auguste Bravais (1811-1863) conjeturou que a forma regular dos cristais decorreria de um arranjo organizado dos átomos que os compõem. Em 1912, havia um grupo de importantes cientistas trabalhando em Munique, entre eles Wilhelm Roentgen (1845-1923), Nobel de Física de 1901, e o alemão Max von Laue (1879-1960), Nobel de Física de 1914. Na época, já havia suspeitas de que os raios X, descobertos por Roentgen, seriam uma radiação do tipo ondulatória.

FOTO: CORTESIA DE K. BALZANI ET AL. / W. TENDELLO

Padrão de difração de um quasicristal de liga de alumínio, cobre e ferro



Laue considerou interessante incidir raios X em um cristal – o experimento foi realizado em colaboração com Walter Friedrich (1883-1968) e Paul Knipping (1883-1935). O resultado da passagem dessa radiação através da estrutura do cristal foi o registro, em uma placa fotográfica, de um conjunto de pontos discretos, distribuídos de maneira bastante re-

gular – fenômeno denominado difração. A partir daí, estabeleceu-se o primeiro modelo de cristal com confirmação experimental. Além disso, provou-se que raios X têm um comportamento ondulatório, semelhante ao da luz visível.

Pouco depois, William Henry Bragg (1862-1942) e William Lawrence Bragg (1890-1971), pai e filho, ganhadores do



FOTOGRAFIA: REUTERS

**Dan Shechtman** • Nasceu em Tel Aviv (Israel), em 1941. Doutor em engenharia de materiais (1972) pelo Technion – Instituto de Tecnologia de Israel. É professor de ciência de materiais e engenharia da Universidade do Estado de Iowa (EUA) e de ciência de materiais no Technion.

Nobel de Física de 1915, aprimoraram o experimento de von Laue, Friedrich e Knipping, simplificaram a teoria que explicava os resultados obtidos e conseguiram descrever várias estruturas de cristais simples em nível atômico, sendo que a primeira foi a do sal de cozinha (cloreto de sódio, NaCl).

Desde então, houve enorme evolução no formalismo matemático relacionado a modelos de estrutura de cristais. Estabeleceu-se que, em um cristal, para o preenchimento ordenado e periódico do espaço, só poderiam existir simetrias de rotação de ordem: a) dois, como em um retângulo, em que uma ou duas rotações de 180 graus faz o objeto ficar igual à posição original; b) três, como em um triângulo equilátero (nesse caso, uma, duas ou três rotações de 120 graus); c) quatro, como em um quadrado; d) seis como em um hexágono regular. A figura de difração obtida com um cristal está sujeita às mesmas imposições de simetria. Cristal ficou definido como um sólido em que os átomos e/ou as moléculas apresentam um ordenamento tridimensional periódico.

Em abril de 1982, Daniel Shechtman, ganhador do Nobel de Química deste ano, trabalhava no então Escritório Nacional de Padrões (hoje, Instituto Nacional de Padrões e Tecnologia), em Washington (EUA), estudando ligas de alumínio e manganês resfriadas rapidamente. Seus experimentos, feitos com um microscópio eletrônico, consistiam em incidir um feixe de elétrons na amostra e observar o resultado da difração – elétrons também se comportam como ondas –, de maneira semelhante aos experimentos feitos com raios X que permitiram, nas últimas décadas, determinar estruturas de milhares de compostos.

No entanto, o que distinguiu os resultados de Shechtman foi o aspecto do padrão de difração: a figura apresentava simetria de uma ordem não só nunca observada, mas também (até então) ‘proibida’: 10! (figura). Muito surpreso, tentou encontrar regras de geminação – dois ou mais cristais justapostos, em uma mesma amostra – que pudessem explicar o que observara. Em vão: não era um problema de geminação.

Shechtman acabara de descobrir os quasicristais.

O físico israelense chegou a ser ridicularizado por sua descoberta. O líder do grupo no qual trabalhava lhe aconselhou a “estudar um pouco mais e verificar que isso é impossível”. E acabou por demiti-lo. O químico norte-americano Linus Pauling (1901-1994), Nobel de Química de 1954 e da Paz de 1962, publicou artigos afirmando que Shechtman estava dizendo coisas sem sentido.

Ainda em 1982, Shechtman, em coautoria com seu colega Ilan Blech, submeteu um artigo ao *Journal of Applied Physics* que foi recusado. Justificativa: o tema não interessava à comunidade de físicos. Dois anos depois, finalmente, foi publicado o artigo seminal: ‘Fase metálica com ordenamento de orientação de longo alcance, sem simetria translacional’, na renomada revista *Physical Review Letters*.

Esse trabalho estabeleceu um novo princípio para a organização de átomos na matéria sólida – e as condições clássicas de periodicidade e de simetria

deixaram de ser necessárias na definição de cristais. O conceito de cristal evoluiu para ‘qualquer sólido que apresente um padrão de difração com pontos discretos’ – note esses pontos na figura.

Pergunta pertinente: onde estão os átomos nos quasicristais?

Não há resposta clara. Mas o que se sabe é que quasicristais são formados de aglomerados de átomos. Tentativas de solução da estrutura são feitas empregando-se a chamada técnica de aproximantes, que usa, como ponto de partida, estruturas periódicas já conhecidas de compostos semelhantes.

Quasicristais têm suas peculiaridades físicas: pouco atrito, não se molham e são muito duros, sendo usados na fabricação de instrumentos cirúrgicos, por exemplo.

Quasicristais foram descobertos por uma única pessoa, que venceu a rejeição inicial da comunidade científica, graças à perseverança em defender suas ideias, convencendo seus pares a mudar conceitos preestabelecidos.

**IVALDO L. SPEZIALI** | DEPARTAMENTO DE FÍSICA, INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS, UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS | MG

# PRÊMIO NOBEL 2011

## SOLIDÃO MUSICAL

Quando em 6 de outubro o prêmio Nobel de Literatura deste ano foi confiado ao poeta sueco Tomas Tranströmer, a imprensa internacional reagiu à notícia com certo ceticismo. Em parte, porque se tratava não só de uma vitória ‘em casa’, mas também por se tratar de um poeta cuja obra é relativamente pequena, escrita em uma língua marginal. Na Suécia, entretanto, a reação foi de alegria, pois Tranströmer é um poeta muito querido, e sua poesia é tida como expressão de um sentimento de pertencimento nacional, surgido com o projeto Social Democrata sueco.

Seria leviano suspeitar da parcialidade do comitê ao conceder o Nobel a um compatriota – há 37 anos um autor sueco não recebia o prêmio –, e a importância da literatura de Tranströmer pode ser atestada pela ampla divulgação internacional de sua obra. Foi traduzido em mais de 50 línguas e ganhou inúmeros prêmios internacionais, entre os quais o prestigioso prêmio do Conselho Nórdico, em 1990, pelo livro *Para vivos e mortos*.

A obra completa de Tranströmer consiste de 15 pequenos livros escritos em ritmo lento ao longo de mais de meio século e cabe em um volume de cerca de 300 páginas. O poeta nunca conseguiu se sustentar – aliás, que poeta pode? – com sua atividade literária. Nasceu em 1931, filho de um casal divorciado, o pai era jornalista e a mãe professora de escola primária. Formou-se em psicologia na Universidade de Estocolmo em 1956 e trabalhou na Roxtuna, instituição para jovens delinquentes. Atuou como psicólogo profissional até 1990, quando sofreu um derrame que o deixou afásico.

Além de poeta, é ótimo músico e costuma explorar a musicalidade da linguagem em sua poesia. Para os suecos, Tranströmer é um poeta que expressa os

sentimentos da chamada *Folkhemmet* (Lar do povo) – um nacionalismo criado em torno do projeto do partido Social Democrata, que vigorou no país entre 1932 e 1976, promovendo o ‘bem-estar social’. De certa maneira, Tranströmer combina essa referência de acomodação social, estranha à boêmia modernista, com uma intensa, porém discreta e íntima, vivência da natureza, da geografia, das paisagens e da língua suecas.

Foi ainda como estudante na escola secundária que Tranströmer começou a escrever poesia, influenciado pela métrica de Horácio (65-8 a.C.) e de outros poetas clássicos. Curiosa característica para alguém que estreou em 1954, aos 23 anos, no auge do modernismo do pós-guerra, com o livro *17 poemas*. Sua poesia atraiu muita atenção pela versificação clássica, com forte enraizamento rítmico, em franco contraste com a transgressão expressiva modernista. Se posteriormente o poeta se liberou da métrica clássica, nunca abandonou a referência à música que permeia toda sua escrita e delineia uma voz simples, porém sempre aguda.

Em suas memórias (*As lembranças me contemplam*) – ultracurtas, menos de 30 páginas, escritas em 1993 –, Tranströmer explica que naquela época via Horácio como um contemporâneo, não menos atual do que o francês Paul Éluard (1895-1952). Abandonou as estruturas tradicionais, mas nunca deixou de lado o acento rítmico que sabe manejar com o pulso de um músico.

As reações da crítica foram ambíguas em relação a seus primeiros livros. Muitos de seus contemporâneos rejeitaram a lírica de Tranströmer, considerada

pesada, metafórica e sem conexão com o momento em que a experimentação modernista era a tendência predominante. Do ponto de vista da história literária, Tranströmer integrava um movimento jovem que se opôs à poesia sueca da década de 1940 – cujo melhor exemplo é Erik Lindegren (1910-1968) –, dominada por uma compreensão patética e heroica da realidade, em que cada poema era encarado como o derradeiro, e o poeta escrevia nas bordas da civilização e da própria linguagem.

Nessa reação, Tranströmer abre mão do simbolismo aristocrático, expressão do privilégio da poesia no acesso ao sentido do mundo. Ele simplifica a metáfora e reduz as imagens a descrições desafetadas, quase sempre tratando das circunstâncias sensíveis de modo objetivo e fisicamente concreto. Sua voz constrói uma experiência própria e muito particular, muitas vezes a partir do isolamento e da solidão, mas com forte poder de capturar o leitor pela simplicidade de leitura e clareza de conjunto. Nas linhas finais do poema ‘Vermeer’ de *Para vivos e mortos* (1989), escreve:

E O VAZIO VIRA SEU ROSTO  
 PARA NÓS E SUSSURRA  
 “NÃO SOU VAZIO, SOU ABERTO”.

É essa abertura que em Tranströmer caracteriza a vocação do poema de se abrir para todo tipo de leitor. Apesar de sua carga abstrata e até metafísica, a voz do poeta nunca se confina no hermético, pois faz questão de fazer sentir, ver e ouvir o que diz. As imagens são depuradas e arrebatam pela materialidade sensória, como em ‘Abril e silêncio’ do livro *A gôndola lúgubre* (1996):

**Tomas Tranströmer** • Nasceu em Estocolmo (Suécia), em 1931. Formado em psicologia pela Universidade de Estocolmo (1956). Já escreveu mais de 15 coleções de poemas, muitas das quais foram traduzidas em mais de 50 línguas.

*SOU CARREGADO EM MINHA SOMBRA  
COMO UM VIOLINO  
EM SUA CAIXA PRETA.*

*A ÚNICA COISA QUE QUERO DIZER  
RESPLANDECE FORA DE ALCANCE  
COMO A PRATA  
NA CASA DE PENHORES.*

Em contraste com a clareza da imagem ordinária, o poema deixa entrever uma estranheza inquietante que não se revela nem se alivia, algo obscuro que diz respeito à própria linguagem. O que se quer dizer é evidente e brilha como prata, mas acabou penhorado, e o poema não revela o que seria.

A poesia de Tranströmer se mantém nesse tipo de paradoxo. Simples nas imagens que oferece, porém complexa nas questões que coloca. Musical e rítmica, sem métrica fixa. Concreta nas cenas que arma, mas sem ser narrativa, e menos ainda épica. Poesia de imagens, mas sem ser metafórica. Sempre na agilidade de um humor leve, mas incisivo, capaz de penetrar a experiência comum.

**KARL ERIK SCHÖLLHAMMER** | DEPARTAMENTO DE LETRAS, PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO | RJ