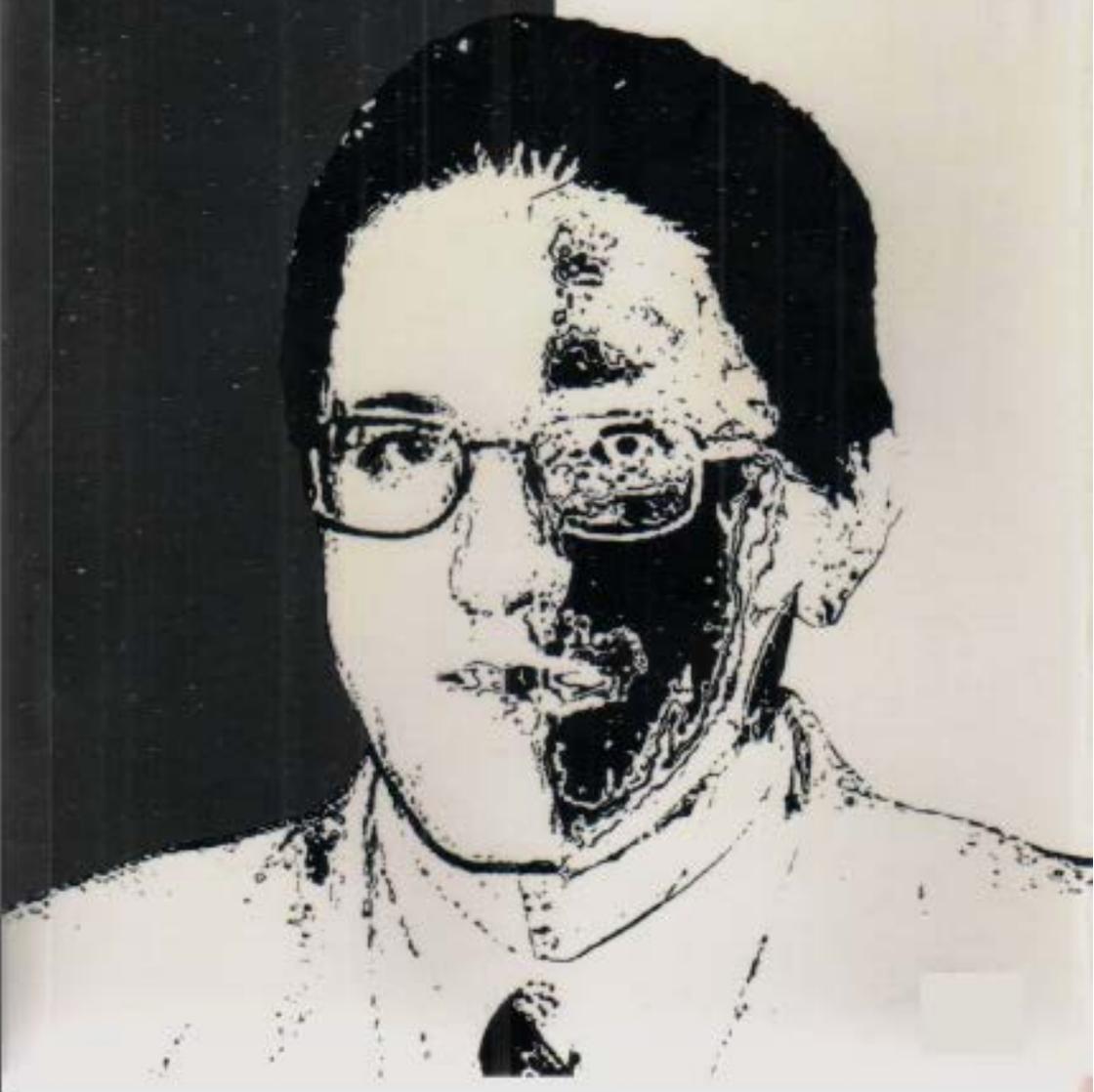


Gilberto R. Cunha

A ciência como ela é...





Gilberto R. Cunha é formado em agronomia pela Unviersidade Federal do Rio Grande do Sul, no ano de 1985, e obteve, por essa mesma universidade, os títulos de mestre e de doutor na área de metereologia agrícola, em 1988 e 1991, respectivamente.

Pesquisador da Embrapa desde agosto de 1989. Foi Chefe-Geral da Embrapa Trigo de 1º de março de 2006 a 5 de setembro de 2010.

É autor da série de livros Metereologia: Fatos & Mitos (1991, 2000 e 2003), Cientistas no Divã (2007) e Galileu é meu pesadelo (2009), entre outras obras sobre história e tecnologia da produção de trigo no Brasil.

(continua...)

Gilberto R. Cunha

A ciência como ela é...



Passo Fundo
2012

Gilberto R. Cunha

A ciência como ela é...

Passo Fundo
Projeto Passo Fundo
2012

Sumário

O making of da ciência segundo Jim Watson	9
O Todo-Poderoso de Dublin.....	11
O clarim de Schrödinger.....	13
Revivendo Schrödinger	17
A ciência como ela é... ..	19
Um cientista estilo quer aplauso	25
O Fogo de Chargaff.....	28
As lições de Francis Crick sobre teoria e experimentação em biologia.....	31
O Woodstock da biologia molecular	34
O camarada Lysenko	38
Os acertos e os erros do doutor de Oxbridge	40
O caminho segundo Morin	43
Morin segundo Nahoum	45
Exorcizando Laplace	49
Mais além do positivismo	51
O legado maldito de René Descartes	53
Que é ser um ser humano?.....	55
A Última Cruzada dos Santos Laicos.....	57
O transgressor verossímil Alan Sokal	59
Acima de Deus, mas não isentos de responsabilidade	61
Teoria científica ou fantasia New Age?.....	63
A origem da biodiversidade	65
Biofilia, hipótese ou metáfora?	67
Cadáver no elevador	69
Um ateu no mosteiro	71
A missão Nicolelis	73
Alice no país dos cientistas	75
As lápides de Borges e de Schrödinger	77
O erro de Averbóis	79
Que dizem as estatísticas?	81
Entendendo a falácia do promotor	83
Na sala de aula com os Flinstones	86
Destinos à la carte.....	88
Boris Kozo-Polyansky e a simbiogênese	90

A vida segundo a termodinâmica	92
Conversações imaginárias entre Darwin e Freud	94
A bactéria que (quase) abalou Darwin	96
A religiosidade de Darwin.....	98
A outra face de Darwin	100
O debate ciência versus religião	102
Um encontro que virou lenda	104
Entre Deus e o Big Bang	106
Deus, um designer	108
Deus, um estilo literário	110
Um ateu em Porto Alegre	112
O peso da alma segundo Duncan MacDougall.....	114
O comprador de almas	116
A autopoiese da sociedade segundo Niklas Luhmann	118
Alegres trópicos	120
A tragédia do clima no Rio de Janeiro	122
A retórica do clima.....	124
Eu tenho um sonho e não eu tenho um pesadelo, disse Martin Luther King.....	126
O alerta de Lovelock.....	128
O espírito de Gaia paira sobre Copenhague	130
IPCC: passar a mão na cabeça, puxar a orelha ou dar uma surra?	132
O uso de cenários no contexto da mudança do clima	134
Assim é, se lhe parece... por L.C.B Molion	136
Um passo além do princípio da precaução e do desenvolvimento sustentável.....	139
Mudança do clima e agricultura	143
Entender Darwin ou perseguir miragens.....	145
A evolução do conceito de rendimento em agricultura	147
Segurança alimentar	149
O testamento de Sir Albert Howard.....	151
Tem japonês no trigo.....	153
Um homem ortodoxo e católico.....	155
Um Aleph de lugares-comuns	157
Escritores machos	159
O código Alighieri	161

O making of da ciência segundo Jim Watson

Making of é um jargão usado pelo pessoal que atua na área de comunicação para se referir aos bastidores da produção de um programa de TV, de um filme, de uma peça de teatro, etc. Quase sempre, envolve o registro em vídeo, com som e imagem, de como as coisas são feitas. É com o significado de “feitura” ou “processo de fazer algo” que esse anglicismo se presta sobremaneira, em minha opinião, para caracterizar os ensaios e livros escritos por James D. Watson sobre os bastidores da prática científica em geral a partir de experiências vividas por ele, acima de tudo, na corrida pela descoberta da estrutura do DNA.

Jim Watson, como é conhecido nos meios acadêmicos, mesmo sendo um ícone, não é unanimidade na comunidade científica. Algo natural, em um ambiente competitivo, em se tratando de alguém de personalidade e opiniões fortes, que, aos 25 anos foi protagonista de uma das maiores revelações científicas do século 20, aos 34 anos recebeu o Prêmio Nobel de Fisiologia/Medicina, pela descoberta da estrutura do DNA, e, aos 40, virou autor de bestseller com o livro *The Double Helix*. Além de ter sido professor em Harvard, dirigido, de 1968 a 1993, o laboratório Cold Spring Harbor (New York), atuado como primeiro diretor do programa de sequenciamento do genoma humano (1989-1992), ser membro da Academia Nacional de Ciências dos EUA e da Royal Society, etc. Em síntese, partindo de quem fez contribuições científicas relevantes e que atuou como gestor e burocrata da ciência, os seus ensaios e livros sobre regras práticas para alguém ser bem sucedido como cientista deveriam ser leituras obrigatórias para estudantes e iniciantes (ou nem tanto) em ciência, tecnologia e inovação. Incluo-os na categoria de textos e autores que, se lidos no momento certo, podem condicionar destinos e definir escolhas, sejam essas na vida pessoal ou profissional.

Watson ensina que tentar imitar pessoas bem-sucedidas pode ser um começo. Aos 23 anos, com um título de Ph.D. e em busca de algo relevante em ciência, diz que tentou entender a forma como Linus Pauling pensava. Agindo assim, imaginou que conseguiria, pelo menos, escrever artigos científicos tão bons quanto os de Pauling. Foi além, pois, inclusive, em parceria com Francis Crick, superou Linus Pauling na corrida pela descoberta da estrutura do DNA. Depois de ter lido *The Great Gatsby*

teve o sonho de escrever tão bem quanto Scott Fitzgerald, uma vez que Jay Gatsby era parcialmente uma fraude e, para alguns cientistas, ele não era muito mais que isso. O objetivo: publicar um livro ao estilo Schrödinger, *What Is Life?*, mas com o título pretensioso de *This is Life*. Não virou um Fitzgerald, mas foi sucesso em vendas com *The Double Helix*, de 1968, que contempla o seu relato pessoal dos bastidores da descoberta da estrutura do DNA. Ironizando os críticos, disse que, depois do *The Double Helix*, inclusive, muitos chegaram a cogitar a possibilidade de ele ganhar um segundo Prêmio Nobel, dessa vez o de literatura.

Não basta ser inteligente em ciência, destaca Jim Watson. Há muitas pessoas brilhantes que não chegam a lugar algum na vida. Na visão dele, o sucesso alcançado é também um pouco mais que meramente uma questão de sorte. É preciso combinar inteligência com vontade de não seguir convenções, quando essas bloqueiam o caminho. Há sempre boas e novas ideias para se ir em frente. Ser rápido é fundamental, embora a preparação do experimento crucial possa levar vários anos. Não se pode ficar satisfeito em repetir o resultado já encontrado por outros. Afinal, ninguém lembra o nome do segundo a escalar o pico de uma montanha.

Entre as regras práticas para o dia a dia dos cientistas, Jim Watson, no livro *Avoid boring people* faz referência que se evite pessoas burras e chatas. Gente cuja visão de mundo não vai além dos domínios da sua especialidade. Eu complementaria dizendo que se evite, acima de tudo, aqueles que, por deformação de caráter, não hesitam em atribuir a terceiros as causas das suas frustrações.

O Todo-Poderoso de Dublin

Naquele 5 de fevereiro de 1943, o hall de entrada do salão de conferências do Trinity College em Dublin estava mais agitado que de costume. Uma multidão formada por lideranças do governo da Irlanda, autoridades da Igreja Católica, membros da diplomacia, artistas, gente da sociedade local e, também, muitos estudantes esperavam, com certa ansiedade, pelo início da conferência que seria proferida pelo professor da instituição, Erwin Schrödinger. O professor Schrödinger, que havia sido laureado com o Prêmio Nobel de Física em 1933, era uma figura que cativava pela inteligência. Com quatro artigos, escritos em 1926, inseriu-se no grupo dos fundadores da mecânica quântica. Havia alguns anos que Schrödinger vinha refinando umas ideias, envolvendo biologia, que, a partir daquele dia, passaria e expor na série de três conferências chamadas *What Is Life? The Physical Aspect of the Living Cell* (Que é vida? O Aspecto Físico da Célula Viva).

Erwin Schrödinger tinha a ambição de compreender a vida nos mesmos moldes que um sistema material. Para isso, partiu da pressuposição que a biologia também tem uma base química e física. Focou numa parte essencial da célula, o cromossomo, identificando-o como uma espécie de cristal aperiódico. Em essência, mesmo sem saber, estava buscando a natureza do gene, que, 10 anos depois, seria encontrada por James Watson e Francis Crick, quando, como o modelo estrutural em dupla-hélice, descobriram o segredo da hereditariedade na molécula de DNA. E o DNA era o cristal sugerido por Schrödinger.

As três conferências de Schrödinger anteciparam o futuro da ciência, especialmente na área biológica. No seu rastro, desenvolveram-se a biologia molecular e a termodinâmica aplicada aos sistemas vivos. Foi pela combinação da física e da química com a biologia que surgiu algo tão potente quanto a biologia molecular e tão prático e aplicado como a biotecnologia. Ao mesmo tempo, também deu margem ao temor de uma tecnologia de proporções faustinianas, envolvendo questões éticas de elevada complexidade, especialmente pelo potencial de manipulação genética sem precedentes na história da vida na Terra.

Foi na última conferência que Schrödinger inseriu a vida no contexto da termodinâmica. Até então havia trabalhado com questões que envolviam ordem dentro de ordem. Naquele ponto, passaria a lidar com

ordem a partir da desordem. Pela lógica da segunda lei da termodinâmica, havia um paradoxo a ser explicado. Afinal, como os organismos vivos se perpetuam e, até mesmo, aumentam seu nível de organização em um universo governado pela segunda lei da termodinâmica? Vive-se num mundo real que é muito diferente dos sistemas idealizados da termodinâmica, onde reina a máxima desordem e entropia. A vida segue um rumo contrário desta lei, com tendência, inclusive, de evolução e aumento de complexidade.

A solução do paradoxo de Schrödinger é simples: os organismos vivos existem e crescem em um universo governado pela segunda lei da termodinâmica via a importação de energia de alta qualidade do ambiente externo aos seus corpos. A esse fenômeno Schrödinger chamou de entropia negativa. Os seres vivos, vistos com um sistema aberto, trocam matéria e energia com o meio, de um nível hierárquico para outro. O que Erwin Schrödinger fez foi conciliar a teoria da termodinâmica com a biologia, explicando como em um ambiente que, naturalmente, tende a desordem, um ser vivo consegue aumentar a sua ordem ou, melhor dizendo, a sua organização. A partir de Schrödinger se compreende vida não como meramente uma molécula de DNA e sim como um processo de transformação de energia.

A vida é mais que uma entidade genética. Genes não passam de meros cristais de sal. Vida, conforme nos legou Schrödinger, é um sistema aberto, que troca matéria e energia com o meio, sob comando das leis da termodinâmica.

O manuscrito das conferências de Schrödinger foi submetido para publicação pela Cahil and Company, respeitada casa editorial de Dublin. Mas, devido a um epílogo de quatro páginas, inserido por ele, manifestando que, em termos cristãos, suas conclusões eram equivalente a dizer “Escutem, eu sou um Deus Todo-Poderoso!”, soar como blasfêmia, foi rejeitado. O pequeno livro verde, com 94 páginas, seria publicado no ano seguinte, 1944, pela Cambridge University Press.

O clarim de Schrödinger

O livro *What Is Life? The Physical Aspect of the Living Cell* (Que é Vida? O Aspecto Físico da Célula Viva), reunindo a série de três conferências proferidas por Erwin Schrödinger no Trinity College em Dublin, no ano de 1943, soou como uma espécie de toque de clarim aos ouvidos de alguns cientistas que estavam, ao mesmo tempo, desiludidos com o papel da ciência nas explosões de Hiroshima e Nagasaki e em busca de novos desafios. O pequeno livro verde, com 94 páginas, publicado em 1944, pela Cambridge University Press, seria lido com avidez e entusiasmo por físicos, químicos e biólogos, despertando vocações e incentivando novos rumos em carreiras já consagradas, ansiosos para desvendar os segredos da hereditariedade e, em última instância, da vida.

Entre os protagonistas principais da descoberta da estrutura do DNA, pelo menos James D. Watson, Francis Crick e Maurice Wilkins declararam terem sido influenciados pelos argumentos de Schrödinger, em que a vida poderia ser concebida em termos de armazenagem e transmissão de informações biológicas. Os cromossomos seriam apenas portadores de informações, comprimidas naquilo que ele chamou de código de instruções hereditárias. Portanto, sob o ponto de vista da física e da química, para entender a vida, seria necessário tão somente identificar essas moléculas e decifrar o seu código.

Nos anos 1940, a maioria dos biólogos acreditava que as proteínas eram as principais portadoras de instruções genéticas. O DNA, mesmo que já fosse conhecido há 75 anos e tendo a sua estrutura composta de quatro bases químicas (adenina, timina, guanina e citosina) identificada nos anos 1930, não era visto como um candidato sério a ser portador de instruções em código da hereditariedade. O DNA somente ganharia notoriedade em 1944, quando o laboratório de Oswald Avery, no Instituto Rockefeller de New York, anunciou ser possível modificar o envoltório superficial das bactérias, provando, via experimentos, que o DNA era o material genético por excelência. Isso seria inequivocamente confirmado por Alfred Hershey e Martha Chase, do Grupo dos Fagos, em Cold Spring Harbor, em 1952: o DNA era, de fato, o material da hereditariedade.

Na Inglaterra, dois laboratórios, patrocinados pelo MRC - Medical Research Council Unit for the Study of the Structure of Biological Systems (Unidade do Conselho de Pesquisas Médicas para Estudo da Estrutura de Sistemas Biológicos), estudavam questões avançadas de química ligadas a proteínas e ao DNA. Um deles era o Laboratório Cavendish, na Universidade Cambridge, onde Ernest Rutherford descreveu pela primeira vez a estrutura do átomo. Na ocasião, dirigido por Sir Lawrence Bragg, o inventor inglês da cristalografia com raios x, laureado com o Prêmio Nobel de física em 1915. Nesse laboratório o jovem biólogo James D. Watson, recém contratado, passou a dividir a sala com o físico Francis Crick, que estava em Cavendish estudando a estrutura tridimensional das proteínas. O outro era o laboratório do King's College, no centro de Londres, onde trabalhavam Maurice Wilkins e Rosalind Franklin, usando a difração de raios x na busca dos segredos do DNA. E, paralelamente, nos EUA, havia o genial Linus Pauling, no Instituto de Tecnologia da Califórnia (Caltech), também empenhado nessa corrida.

No King's College, Maurice Wilkins e Rosalind Franklin, mesmo sendo colegas de trabalho e envolvidos no mesmo projeto, tinham desavenças. Ela era uma mulher obsessiva e de opiniões fortes. Certa vez descreveu o seu orientador de doutorado, Ronald Norrish, um futuro ganhador do Prêmio Nobel, como "estúpido, preconceituoso, trapaceiro, mal-educado e tirânico". Wilkins, físico de formação, que havia trabalhado no Projeto Manhattan, queria, de pronto, construir modelos da molécula do DNA. Rosalind insistia que era impossível começar a construção de modelos antes de coletar mais dados. Ele que esperasse pelos seus resultados. Inclusive, dizem que em função desse episódio, um não falava com o outro. Rosalind

Franklin não era bem vista pelos colegas. Vinda da alta sociedade londrina, pertencia a um mundo mais seletivo socialmente que a maioria dos cientistas. Por maldade, havia comentários que ao final de um longo dia de trabalho na bancada do laboratório, às vezes, ela trocava o seu avental branco por um elegante vestido de gala e desaparecia noite adentro.

Enquanto no King's College, em Londres, as desavenças pessoais entre Maurice Wilkins e Rosalind Franklin continuavam em alta; no Laboratório Cavendish, em Cambridge, o biólogo James Watson e o físico Francis Crick, trabalhando em harmonia, avançavam na trilha que os levaria à descoberta do segredo da estrutura do DNA.

Desde que Alfred Harshey e Martha Chase confirmaram que de fato o DNA era o material da hereditariedade, criou-se nos meios científicos a percepção de que era necessária uma compreensão molecular, em toda a sua complexidade química, para o entendimento da essência do gene.

O espírito de colaboração entre os cientistas envolvidos nas pesquisas com o DNA era mantido dentro de limites estreitos. A competição entre os grupos, inclusive envolvendo os laboratórios ingleses, era notória. Depois de uma visita a Cambridge, observando os avanços alcançados por Watson e Crick, Rosalind Franklin e Maurice Wilkins chegaram a experimentar um breve período de união. Atentas à competição dos dois grupos, as direções dos laboratórios ingleses decidiram intervir na disputa. Em Cambridge, Sir Lawrence Bragg baixara instruções para que Crick e Watson desistissem da construção de modelos do DNA. Foi também decretado que as pesquisas com DNA seriam concentradas no King's College e que em Cambridge seria dada prioridade aos estudos com proteínas. Nesse ínterim, Linus Pauling escreveu a Crick pedindo uma cópia do modelo de difração do DNA cristalino que havia sido produzido por ele e Watson. Evidentemente, não teve seu pedido atendido. Não havia dúvida que Pauling estava direcionando o seu poderoso intelecto e profundos conhecimentos de química ao problema do DNA.

James Watson conta que, por ocasião de visita realizada por ele aos laboratórios do King's College, Maurice Wilkins teria mostrado uma imagem obtida por Raymond Gosling, um pós-graduando de Rosalind Franklin, que conseguira fotografar com raios x a chamada forma B do DNA. A imagem tinha o formato de uma cruz. A história era que Rosalind Franklin finalmente resolvera deixar o "ambiente desagradável" do King's College, em que se via obrigada a conviver com Maurice Wilkins, e, decidida a parar de trabalhar com DNA, repassara todo o material coletado até então para Wilkins. Outras versões afirmam que o aluno de Franklin mostrou a foto 51 a Wilkins sem que a orientadora tivesse conhecimento, querendo saber se ele teria alguma proposta de estrutura. Wilkins compartilhou a imagem com os colegas de Cambridge. Essa imagem era o insight que faltava para Watson e Crick perceberem que se tratava de uma dupla hélice. A dupla-hélice fazia sentido em termos tanto químicos quanto biológicos. Naquele 28 de fevereiro de 1953, no almoço no Eagle, o pub que ficava quase na esquina do laboratório Cavendish, Francis Crick,

loquaz como de costume, anunciaria a Deus e ao mundo que havia sido descoberto o “segredo da vida”.

O equívoco de Rosalind Franklin, segundo dizem alguns analistas desse episódio histórico, foi a sua resistência e oposição sistemática à construção de modelos representando a estrutura espacial da molécula do DNA, além da disputa pessoal com Wilkins. E o erro do genial Linus Pauling foi a soberba, pois, acreditando que estava sempre certo e que não havia problema químico que não pudesse ser resolvido a partir de princípios básicos, sequer se dignou a ler a literatura existente sobre o DNA. Havia também, para distrair o intelecto de Pauling, os problemas que enfrentava com o Maccartismo. Sua autoconfiança era tamanha que durante um interrogatório do FBI sobre como ele sabia quanto de plutônio havia numa bomba atômica, consta que teria afirmado: ninguém me disse; eu mesmo calculei.

O manuscrito de pouco mais de uma página enviado a revista Nature foi publicado três semanas depois, na edição de 25 de abril de 1953. Acompanha também, na sequência, sobre o mesmo tema, um artigo de Wilkins e colaboradores e outro assinado por Rosalind Franklin e Raymond Gosling.

Somente em 1962, Maurice Wilkins, Francis Crick e James D. Watson receberam o Prêmio Nobel em fisiologia/medicina. Tragicamente, Rosalind Franklin falecera quatro anos antes, de câncer no ovário, aos 37 anos.

A descoberta da dupla-hélice foi um golpe de morte no vitalismo. A vida era uma simples questão de física e química.

Revivendo Schrödinger

No clássico e “provocativo” livro de 1944, *What Is Life?* (Que é Vida?), Erwin Schrödinger (1887- 1961), físico e filósofo austríaco que, em 1933, dividiu com Paul Dirac o Prêmio Nobel de Física, por suas pesquisas sobre mecânica ondulatória, não fez outra coisa que reviver um dos mais antigos questionamentos filosóficos da humanidade: a busca do significado de estar vivo. O argumento usado por ele foi que, apesar da nossa “óbvia incapacidade” para definir vida, esta poderia, eventualmente, ser contabilizada em termos de física e química. Foi, digamos, uma tentativa de mostrar como a física quântica poderia ser usada para explicar a estabilidade da estrutura genética dos seres vivos, tendo como analogia o crescimento de um cristal.

Schrödinger, trabalhando antes da descoberta do DNA e do conhecimento acumulado sobre como proteínas enzimáticas se tornaram a base do metabolismo dos seres vivo, ganhou ares de profeta quando, em abril de 1953, em artigo publicado na revista *Nature*, James Watson e Francis Crick revelaram ao mundo a estrutura do DNA. O segredo da vida parecia se resumir a átomos de carbono, nitrogênio e fósforo. A vida era química, fisicamente organizada numa estrutura em dupla-hélice, tendo o DNA como a matéria básica da hereditariedade. Caía o vitalismo, mas, lamentavelmente para os materialistas históricos, nem o DNA e nem qualquer outro tipo de molécula, até hoje, conseguiu explicar vida na sua plenitude.

Nós, os humanos, somos, quer gostemos ou não, animais. Nada mais que uma das milhares formas de vida (espécies) que, pelo que parece, nos moldes que conhecemos, tudo indica, ser restrita ao terceiro planeta do sistema solar (a partir do Sol), que, no caso, vem ser, a Terra. O que nos diferencia dos outros animais é a nossa consciência, que nos permite especular o significado de estar vivo, mesmo sendo sabedores que há limites entre conhecer a si mesmo como um organismo e conhecer o mundo. Pensar a vida, não é algo que pode ficar restrito a um mero ato introspectivo, uma vez que, com relativa facilidade, podemos constatar que há uma multidão de organismos vivos que são muito diferentes de nós. Os behavioristas acreditam que conhecer a si mesmo é a melhor maneira de conhecer os outros (isso se torna, pelo menos, uma vantagem na

negociação do dia a dia da vida em sociedade), mas não é suficiente para conhecer a totalidade da vida.

Na Terra, encontramos organismos vivos tão diversos quanto micróbios para os quais o oxigênio é um veneno, outros que se valem de compostos de enxofre e usam fonte de energia que não provem do sol, até bactérias que trocam material genético com espécies diversas, mesmo que separadas por bilhões de anos de evolução.

Darwin nos ensinou (errado para alguns e certo para outros) que todas as formas de vida que conhecemos (inclusive nós) são descendentes de um ancestral comum. Com a descoberta de que as células humanas e de outras espécies (animais e vegetais) tem parte do seu DNA fora do núcleo, mantendo genes independentes em organelas citoplasmáticas, tudo indica que esses complementos de DNA poderiam ser resultados da fusão de diferentes tipos de organismos, cada qual com seu próprio DNA complementar. Algo característico das bactérias. Assim, nossa origem, nem divina e nem darwinista, estaria num amálgama de diferentes estirpes de bactérias. É isso que prega a teoria da simbiogênese, que tem na bióloga Lynn Margulis seu expoente maior, enfatizando a cooperação (simbiose) como a base do processo de evolução da vida e não a competição, como querem os darwinistas. Encontrar a nossa origem talvez deva começar pela busca das bactérias que se fundiram para formar as nossas células.

A lamentar (ou pelo contrário, pois pode ser a nossa salvação), a nós humanos, resta a consciência de que não somos tão especiais quanto pensávamos, mas sim que fazemos parte de um continuum da vida, em que, na Terra, como prega a teoria de Gaia, a diversidade dos seres vivos e o meio físico se fundem, formando um único organismo. O homem é parte deste sistema.

Schrödinger tem que ser revivido em espírito. A busca do significado da vida deve ficar afeita aos domínios da biologia. Para quem preferir o reino da ficção (religiosa ou literária), recomendo Thomas Mann (*The Magic Mountain*), que definiu que a vida não é matéria e nem espírito, mas algo entre os dois (parte matéria e parte espírito).

A ciência como ela é...

Uma mulher inteligente, detentora de um título de Ph.D. pela Universidade Cambridge, relativamente bonita, adepta da prática do montanhismo, bem-nascida (entenda-se de família rica) e trabalhando em um meio eminentemente dominado por homens, nos laboratórios científicos da Inglaterra do pós-guerra, são elementos mais que suficientes para a criação de um ambiente de maledicências, competições pessoais, intrigas e versões nem sempre fidedignas. A referência, nesse caso, é sobre os bastidores que antecederam a revolucionária descoberta da estrutura do DNA, em 1953, tendo como protagonistas principais Rosalind Franklin, Maurice Wilkins, Raymond Gosling, James Watson e Francis Crick. Há pelo menos três versões, bem ao estilo a ciência (ou a vida) como ela é, sobre o acesso que James Watson teve à imagem da forma B do DNA, a famosa foto 51, que daria o insight que ele e Francis Crick necessitavam para inferir que a estrutura da molécula responsável pelo “segredo da vida” era uma dupla-hélice.

É inegável a competição que havia na corrida pela descoberta da estrutura do DNA, a base da herança genética, tanto entre instituições científicas dos Estados Unidos da América, que contavam a seu favor com a genialidade de Linus Pauling do Instituto de Tecnologia da Califórnia (Caltech), considerado o principal químico cristalográfico da época, quanto inglesas, representadas por dois laboratórios, patrocinados pelo MRC - Medical Research Council Unit for the Study of the Structure of Biological Systems (Unidade do Conselho de Pesquisas Médicas para Estudo da Estrutura de Sistemas Biológicos). Um deles era o Laboratório Cavendish, na Universidade Cambridge, e o outro o laboratório do King’s College, no centro de Londres. No primeiro, trabalhavam James Watson e Francis Crick, e, no segundo, Maurice Wilkins e Rosalind Franklin. Os dois grupos ingleses, apesar do mesmo agente financiador, também competiam entre si. O pessoal de Cambridge, trabalhando em harmonia, levou vantagem nessa disputa, embora a base da descoberta seminal, a foto 51, tenha sido feita no King’s College.

Quando a edição da revista Nature, nº 4356, chegou às bancas, naquele 25 de abril de 1953, trazendo a histórica nota da descoberta da estrutura do DNA, assinada por J.D.Watson e F.H.C. Crick, acompanhada por dois artigos mais longos, sobre assunto correlato, um de responsabilidade de Rosalind Franklin e outro de Maurice Wilkins, além de

colaboradores, mesmo nos meios científicos, foram poucos aqueles que dimensionaram todos os desdobramentos que se seguiriam a essa descoberta, que incluiu a concessão do Prêmio Nobel de Fisiologia/Medicina de 1962 e o desenvolvimento da biologia molecular, e, menos ainda, vaticinaram o aparecimento das versões futuras, em livros e filmes, sobre as disputas pessoais nos bastidores desses laboratórios.

Em 1967, Francis Crick em conversa com Maurice Wilkins, manifestou a preocupação com um livro que James Watson, na ocasião trabalhando na Universidade Harvard, estaria escrevendo para contar a história da descoberta da estrutura do DNA. Ele tivera acesso aos originais e não se sentira nada confortável com o tom do texto de Watson, que exagerava em dramaticidades e dava destaque mais às rivalidades pessoais que aos fatos científicos, prometendo contar como a ciência é realmente feita. Wilkins e Crick, unidos, conseguiram sustar a publicação do livro junto aos editores da Harvard University Press. O desfecho foi pior, pois James Watson encontrou facilmente outro editor. Em 1968, pela Atheneum e pela Signet Books, numa série pocket, sairia do prelo o *The Double Helix – A Personal Account of the Discovery of the Structure of DNA*, que se converteria num clássico da ciência popular. A repercussão em vendas (e em controvérsias) foi imediata. Afinal, era a história de uma das maiores descobertas científicas de todos os tempos que estava sendo contada por um dos seus protagonistas principais, de forma clara, em linguagem acessível, sem meias-palavras e nem rodeios, descrevendo o ambiente dos laboratórios e as relações pessoais entre cientistas notáveis, que, no dia a dia, pouco ou nada diferem da vida como ela é dos cidadãos comuns.

Há quem entenda que James Watson exagerou, especialmente na caricatura de personagens que deram contribuições relevantes, como é o caso de Rosalind Franklin, que, inclusive por ter morrido jovem, em 1958, vitimada por um câncer de ovário aos 37 anos, nunca pode contar a sua versão, impingindo-lhe um perfil e apelidos, de forma depreciativa, que contrariaria a percepção e o sentimento de muitos que conviveram e trabalharam com ela. A famosa foto 51, tirada por Rosalind Franklin e Raymond Gosling, retratando, por meio de difração de raios x, a forma B do DNA, e que, segundo alguns, teria sido mostrada a James Watson sem o consentimento dela, é o pivô de uma história que tem sido contada em múltiplas versões. O esquema da foto, copiado por Watson em um jornal (versão do documentário *DNA: Secret of Photo 51*, que não necessariamente é verídica), ao ser visto por Francis Crick, permitiu que

ele percebesse que a estrutura do DNA era uma dupla-hélice. A realidade talvez não seja tão simples e nem tão linear assim, pois há teses assegurando que Watson e Crick, além da foto 51, franqueada por Maurice Wilkins, também teriam obtido acesso aos relatórios produzidos por Rosalind Franklin para o MRC - Medical Research Council Unit for the Study of the Structure of Biological Systems, que era o órgão financiador das pesquisas sobre a estrutura do DNA, tanto em Cambridge quanto no King's College.

Em 1962, pela importância da descoberta da estrutura do DNA, James Watson, Francis Crick e Maurice Wilkins receberam o Prêmio Nobel de Fisiologia/Medicina. Na cerimônia oficial de entrega do prêmio, que ocorre anualmente em Estocolmo, no dia 10 de dezembro (dia da morte de Alfred Nobel), nenhuma menção foi feita, pelos agraciados, a Rosalind Franklin. O fato indignou amigos e colaboradores e Rosalind, com o passar do tempo e alguns livros depois, viraria um símbolo da injustiça masculina contra as colegas mulheres no mundo científico. Sentimento que se exacerbou mais ainda com o livro de James Watson, em 1968.

Logo depois da descoberta da estrutura do DNA, Rosalind Franklin deixou o King's College. Foi trabalhar com vírus e, em parceria com Sir Aaron Klug, fez novas contribuições relevantes. Por esses trabalhos, em 1982, Klug receberia o Nobel de Química e, diferentemente de Watson, Crick e Wilkins em 1962, prestou especial deferência à memória de Rosalind Franklin. Na lápide do túmulo de Rosalind Franklin, no Cemitério Isra-elita, em Londres, pode ser lida, junto ao seu nome, a palavra "cientista" e é dado destaque às suas contribuições nos estudos com vírus. Não seria exagero se lá também constasse alguma referência sobre a descoberta da estrutura do DNA.

A jornalista Anne Sayre, em 1975, publicou *Rosalind Franklin and DNA*, que é uma espécie de contraponto ao *Double Helix* de Watson. O livro de Sayre virou um manifesto feminista em defesa das mulheres na ciência. Se no livro *The Double Helix – A Personal Account of the Discovery of the Structure of DNA*, de 1968, James Watson criou uma Rosalind Franklin, descrita como Rosy e que, desde o apelido desconhecido pelos amigos até o comportamento, em nada parecia com a personagem real; algo não muito diferente teria feito a jornalista Anne Sayre em relação a Maurice Wilkins, que é apresentado como um misógino (pessoa que sente desprezo ou aversão pelas mulheres) e que, segundo deixa transparecer no texto, pela falta de ética no relacionamento

profissional com a colega do King's College, teria sido o principal responsável pela infelicidade de Rosalind. Em uma espécie de desagravo, Maurice Wilkins, que morreu em 2004, resolveu contar a versão dele, evidentemente negando alguns fatos, no livro *Maurice Wilkins – The Third Man of the Double Helix*, a sua autobiografia lançada em 2003.

O mérito científico de Maurice Wilkins, na descoberta da estrutura do DNA, nunca esteve em discussão. Tampouco as habilidades e as contribuições deixadas por Rosalind Franklin com os estudos sobre a estrutura do DNA por meio da difração de raios x. A controvérsia, ainda não resolvida, envolve o acesso de Maurice Wilkins à famosa foto 51 (retratando a forma B do DNA), tirada por Rosalind e pelo seu orientado de doutorado, Raymond Gosling. Essa imagem está publicada no artigo assinado por Franklin & Gosling, na mesma edição da revista *Nature* de abril de 1953, em que saiu a nota, por Watson & Crick, anunciando a descoberta da estrutura do DNA. Ao ser mostrada a James Watson por Maurice Wilkins, segundo ele sem outras preocupações que não a cooperação científica, deu a Francis Crick, repita-se, o insight que faltava para a dedução que a estrutura do DNA era uma dupla-hélice. Afinal, como Maurice Wilkins teve acesso à famosa foto 51?

No livro de memórias e em inúmeras entrevistas, pois nunca se furtou de falar sobre o assunto, Wilkins é taxativo em afirmar que, em janeiro de 1953, às vésperas de Rosalind Franklin deixar o King's College para ocupar uma nova posição no Birkbeck College, onde se incorporaria ao grupo de pesquisa de Sir Aaron Klug, ele recebeu, das mãos de Raymond Gosling, a cópia de uma excelente fotografia mostrando o padrão B do DNA, em que se via claramente uma hélice, que ele e Rosalind haviam tomado. Ela estaria deixando as pesquisas sobre o DNA. No entanto, isso não condiz com a realidade, pois anotações descobertas depois da sua morte mostram que Rosalind continuava na corrida e tampouco era verdadeira a sua posição pública contrária a estrutura em hélice do DNA. Foi essa foto que Maurice Wilkins mostrou a James Watson, depois de um encontro casual que teve com ele num corredor do King's College, em fevereiro de 1953, logo após uma frustrada visita que Watson fizera a Rosalind, tentando, em vão, discutir com ela um artigo recém publicado por Linus Pauling sobre o assunto. Rosalind não quis conversar com James Watson. Mas, e o que diz Raymond Gosling sobre o assunto?

Raymond Gosling, que no começo dos anos 1950 cursava o programa de Ph.D. no King's College, sob orientação de Rosalind Franklin,

foi um coadjuvante privilegiado na história da descoberta da estrutura do DNA. Antes de tudo, por ser o coautor da melhor imagem até então conhecida da estrutura B do DNA, a famosa foto 51; e, depois, por ter sido apontado por Maurice Wilkins como a pessoa que lhe deu a cópia dessa fotografia, que ele, após um encontro casual de corredor, mostrou a James Watson.

Em 2003, no rastro das comemorações do aniversário de 50 anos da descoberta da estrutura do DNA, foi lançado, pela PBS Nova, o documentário DNA: Secret of Photo 51, com narração de Sigourney Weaver, mesclando imagens reais da época dos acontecimentos, entrevistas com cientistas e cenas interpretadas por atores no papel de personalidades dos bastidores dessa história. Entre os entrevistados: Maurice Wilkins, Raymond Gosling, Jim Watson e Sir Aaron Klug. O enredo seguiu o livro da escritora britânica Brenda Maddox, Rosalind Franklin – The Dark Lady of DNA, publicado em 2002. Maurice Wilkins reafirmou a história de sempre: que recebeu a foto das mãos e Raymond Gosling. Questionado sobre o assunto,

Gosling disse que não lembrava, pois havia passado muito tempo e que poderia ter sido ele, até porque começara como estudante orientado de Maurice Wilkins no King's College, ou também qualquer outra pessoa do grupo.

Maurice Wilkins também não ajudou muito nessa história, pois veio a público uma correspondência dele para Francis Crick, datada de 7 de março de 1953, em que dava ares de satisfação ao expressar “our dark lady is leaving us next week” (no contexto, em tradução livre, algo como “a nossa urubu/bruxa/azarão está nos deixando na próxima semana”). E Jim Watson pegou mais pesado ainda, ao descrever Rosalind como uma mulher arrogante, que tratava os homens como meninos levados, pobremente vestida (com mau-gosto) e que para se tornar atrativa deveria tirar os óculos e fazer alguma coisa interessante com o cabelo. Desnecessário dizer que coisas como essas, ditas, mesmo por alguém agraciado com um Prêmio Nobel, em relação a uma mulher de origem judaica, trabalhando num meio dominado por homens e sem poder se defender, pois estava morta, não passariam impunemente. A reação, como já foi dito, veio, especialmente, no livro de Anne Sayre, Rosalind Franklin and DNA, publicado em 1975.

O sucesso de James Watson e Francis Crick dependeu do trabalho pioneiro de Rosalind Franklin. E ela, provavelmente, nunca soube que eles tiveram acesso, para alguns sem a sua permissão, à famosa foto

51. Não obstante, Wilkins, mesmo reconhecendo os méritos de Rosalind Franklin como cientista, sempre considerou o trabalho dela, nos 27 meses que passou no King's College, como não diferente dos demais colegas.

Jim Watson parece ser um vocacionado para a polêmica. Em 1999, quando se preparava para lançar o livro *A passion for DNA*, declarou que o seu *Double Helix* poderia ter sido publicado pela revista *The New Yorker* na série "Anais do Crime", haja vista muita gente julgar que ele e Francis Crick não tinham o direito de pensar sobre os dados de outras pessoas e que, de fato, roubaram a dupla-hélice de Maurice Wilkins e Rosalind Franklin. E nesse particular há que se concordar com Jim Watson. O que Watson e Crick fizeram nada mais foi que interpretar com maestria algo que Franklin e Wilkins, em meio a desavenças pessoais, não conseguiram enxergar.

Um cientista estilo quer aplauso

Francis Crick, sobre quem Jim Watson, na abertura do capítulo 1 do livro *The Double Helix – A Personal Account of the Discovery of the Structure of DNA*, de 1968, escreveu a famosa frase “I have never seen Francis in a modest mood” (em tradução livre, algo como o protótipo do sujeito “quer aplauso”), apesar de físico, por formação acadêmica, em função da descoberta da estrutura do DNA e dos desdobramentos do código genético, é considerado por alguns como o mais importante biólogo do século 20. Não há dúvida que Jim Watson e Francis Crick foram protagonistas de uma relevante descoberta da história da ciência, cujas aplicações envolvendo biologia molecular, mesmo com todos os avanços alcançados (OGMs, por exemplo), são ainda inimagináveis. Não obstante o reconhecimento nos meios acadêmicos, com destaque, entre tantas honrarias recebidas, para o compartilhamento do Prêmio Nobel de Fisiologia/Medicina de 1962 com Jim Watson e Maurice Wilkins, algumas particularidades sobre Francis Crick, a exemplo das relatadas por Matt Ridley, no livro que publicou, em 2006, para a série *Eminent Lives* do selo Atlas Books da Harper Collins Publishers – *Francis Crick: discover of the genetic code* –, não são conhecidas pelo grande público.

Jim Watson, com *The Double Helix*, mostrou o lado humano dos cientistas, suas virtudes e fraquezas, e os bastidores dos laboratórios de institutos de ciência e tecnologia na busca pela prioridade de descobertas relevantes no processo de inovação tecnológica. Watson foi criticado por uns e elogiado por outros, pelo seu relato pessoal da descoberta da estrutura do DNA. John Maddox, editor da *Nature*, teceu loas ao livro, por mostrar como a interação entre pessoas pode influenciar o curso de eventos importantes na ciência. Watson fugiu do modelo convencional em que a história é, quase sempre, retratada de forma linear como uma trajetória de progresso em busca da verdade, protagonizada mais por seres divinos (perfeitos) que humanos. Francis Crick emerge do livro de Watson como um herói. No entanto, não gostou do que leu e, unindo-se a Maurice Wilkins, tentou sustar a publicação. Talvez não tenha apreciado o perfil que, a par da genialidade, o descreve como um tagarela que dava risadas em altos brados, sendo, por isso, uma companhia nem sempre apreciada pelos colegas. Ou a parte que se refere a ele como um homem que adorava conversar, especialmente com mulheres bonitas. Em carta ao

presidente da Universidade Harvard, instituição a que estava vinculado Jim Watson, Crick se opõe com veemência à publicação do livro. Afirma que uma descoberta científica daquela magnitude estava sendo contada mais com base em fofocas que em fatos. E que certas partes, especialmente as relacionadas com Rosalind Franklin, pareciam ter sido escritas por um homem que odiava as mulheres. A editora da Universidade Harvard acatou os argumentos de Francis Crick. Foi pior a emenda que o soneto, pois Jim Watson conseguiu um editor privado e, pela Atheneum, *The Double Helix* virou um bestseller, com um milhão de exemplares vendidos num curto prazo.

Vivenciando o espírito de liberdade dos anos 1960, segundo relatos de Matt Ridley, Francis Crick, já famoso pelo Nobel, chegou a assinar manifesto, publicado na *Times* *London*, em companhia de Paul McCartney e Graham Greene, defendendo a legalização do LSD e da maconha. Uns dizem que Crick era usuário ocasional dessas drogas e outros que ele estaria sob efeito do LSD, o que é pouco provável em 1953, quando concebeu a estrutura do DNA. Ele sempre negou que estivesse envolvido com uso, produção e comercialização de drogas, especialmente depois que se mudou para os EUA, nos anos 1970. Em terras americanas, assumiu algumas opiniões políticas extremamente conservadoras e desastradas, que não se coadunavam com o espírito paz e amor da época. São exemplos, o endosso ao polêmico artigo de Arthur Jensen sobre a diferença inata de QI entre raças, considerando que, naturalmente, os brancos são mais inteligentes que os negros.

Ou a defesa da reprodução assistida por princípios da eugenia, limitando o número de filhos (0, 1, 2 ou 3) conforme atributos pessoais. Sobre outros temas, que poderia opinar com conhecimento de causa, a exemplo de questões relacionadas com engenharia genética e OGMs, nunca se manifestou.

Uma lembrança memorável de Francis Crick é a série de conferências que realizou nos EUA, em 1966, sob convite da Universidade de Washington. Foi quando externou claramente os argumentos de como, depois de desvendado o mistério do código genético, não havia mais desculpas para a crença de que algo, além da física e da química, era necessário para explicar a vida. Pelo que parece, Francis Crick queria dar cabo ao vitalismo. A visão dele sobre a descoberta científica, deixou expressa no livro que publicou nos EUA, em 1998: *What Mad Pursuit: a personal view of scientific discovery*.

Francis Crick morreu na noite de 29 de julho de 2004. Conforme a sua vontade, foi cremado e suas cinzas espalhadas no Oceano Pacífico.

O Fogo de Chargaff

Jim Watson e Francis Crick não alcançariam a fama e o reconhecimento do mérito pela descoberta da estrutura do DNA, vista por muitos como o mais relevante achado científico do século 20, impunemente. Além das acusações dos amigos e simpatizantes de Rosalind Franklin, de que se beneficiaram do trabalho dela, sem o seu conhecimento (o caso da foto 51) e nem lhe deram o devido crédito, enfrentariam, paralelamente, a amargura de Erwin Chargaff, que no seu livro de memórias, publicado em 1978, *Heraclitean Fire: Sketches from a Life Before Nature* (O Fogo de Heráclito: Ensaio de uma vida diante da natureza), repetindo uma pregação antiga, cobrou da comunidade científica, um maior reconhecimento da sua contribuição no desfecho da questão elucidada por Watson e Crick, em 1953.

Erwin Chargaff (1905-2002), bioquímico austríaco (nasceu em Czernowitz, província que pertencia ao império Austro-Húngaro e atualmente faz parte da Ucrânia) radicado nos EUA desde os anos 1930 (deixando para trás as atrocidades do nazismo), fez uma carreira, reconhecidamente, bem-sucedida junto a Universidade Columbia. A principal contribuição de Chargaff na corrida pela descoberta da estrutura do DNA foi, por meio da técnica de cromatografia em papel, ter obtido uma correta caracterização química dessa substância e ter determinado as relações entre os pares de bases (A e T, G e C), que em escala molar, molécula a molécula, seriam bem próximas da unidade. Usou, para isso, o embasamento do trabalho seminal produzido pelo grupo de pesquisa do Laboratório do Instituto Rockefeller de Nova York (o clássico relatório de Avery, Macleod e McCarty, divulgado em 1944), em que ficou demonstrado, sem qualquer sombra de dúvida, que o DNA era o princípio transformador, sendo assim o material genético por excelência. A partir de amostras de DNA extraídas de várias espécies, Erwin Chargaff e colaboradores identificaram, além da relação de proporcionalidade (1:1) entre as quatro bases (A e T, G e C), que essas, mesmo mantendo-se constantes em todos os tecidos de uma mesma espécie, variavam de uma espécie para outra.

No seu livro de memórias, Erwin Chargaff, com a erudição peculiar de um homem que dominava pelo menos 15 idiomas, destilou veneno em relação aos pares da comunidade científica e deixou

transparecer toda a sua decepção com a Universidade Columbia, instituição que o acolheu nos EUA e o projetou internacionalmente. Inclusive, expressou vontade que, na eventualidade da sua morte, o único pedido era que não fosse lembrado pela universidade. O ressentimento de Chargaff com a Universidade Columbia remonta a sua aposentadoria, em 1974. Reclamou que, na ocasião, ele foi despejado da sala que ocupava no edifício principal e alocado em um prédio afastado, que não aceitaram mais financiar suas pesquisas e que sua renda como aposentado baixou para 1/3 do tempo da ativa. A obra toda é uma apologia a sua vida e deve ser lida com cautela, pois paralelamente ao tom de nostalgia, sobressai-se, subliminarmente, uma tentativa de revisão da história.

Chargaff insistiu na tese que foi a partir da conversa que teve com Francis Crick e James Watson, em Cambridge, na última semana de maio de 1952, que eles chegaram ao modelo de dupla-hélice para a estrutura do DNA. Os dois, na ocasião, eram desconhecidos e, cientificamente, insignificantes perto do status que Erwin Chargaff gozava como professor da Universidade Columbia, conferencista internacional e professor convidado do Instituto Weizmann em Israel. Crick nunca tinha ouvido falar em Chargaff e Watson havia lido alguma coisa escrita por ele. Seguramente, Chargaff sabia mais sobre DNA que os dois juntos. Aliás, isso ele deixou claro no seu livro de memórias, escrevendo que, no referido encontro, Watson e Crick demonstravam não saber muito sobre qualquer coisa. No entanto, por ironia do destino, nove meses depois, foram eles, Jim Watson e Francis Crick, que desvendaram o segredo da vida.

Horace Freeland Judson (1931-2011), o principal historiador da biologia molecular, num anexo da 2ª edição do clássico *The Eighth Day of Creation: Makers of the Revolution in Biology* (1996) descreve uma conversa que teve com Erwin Chargaff, em 1972, em que perguntou se ele tinha, na época, bem clara a percepção das consequências da sua descoberta da relação 1:1 entre as quatro bases que formavam o DNA (A e T, G e C). A resposta que obteve foi: Não e Sim. Realmente, eu nunca pensei ou concebi um modelo de dupla-hélice, disse. Todavia, reiterou que a descoberta decorreu da conversa que teve com Watson e Crick, naquele maio de 1952, quando, inclusive, falou sobre as regras de pareamento e de complementaridade.

Watson e Crick usaram Linus Pauling, não Chargaff, como referência para a construção do seu modelo tridimensional de dupla-hélice. Foi um ex-orientado de Pauling no Caltech/EUA, Jerry Donohue, que,

cumprindo programa de pós-doutorado no Laboratório Cavendish e alojado na mesma sala que Watson e Crick, corrigiu o equívoco que esses cometiam usando representações das bases copiadas de livros de química errados. Foi essa correção que possibilitou o arranjo das bases em uma dupla-hélice. Donohue tem sido taxativo, no que tange a versão de Chargaff: "Poucas pessoas podem dizer se isso é verdade ou não. Eu sou uma delas. E categoricamente afirmo que isso não é verdade".

Numa cruzada amargurada em busca do que julgava ser um reconhecimento mais adequado da sua contribuição para a descoberta da estrutura do DNA, Chargaff desviou o foco de atenção, tornou-se um crítico ácido do papel da ciência no mundo e falhou em não entender a relevância daquilo que ele realmente fizera. Foi a sua descoberta, por exemplo, que tornou possível a biologia molecular. E isso já é mais que suficiente para que rendemos nossos respeitos à memória de Erwin Chargaff.

As lições de Francis Crick sobre teoria e experimentação em biologia

Se a descoberta da estrutura do DNA, em 1953, foi decorrente de uma concepção eminentemente teórica, o mesmo não se pode dizer sobre o código genético, que, antes de vir à luz em 1966, marcando o ano zero da biologia molecular e todos os seus desdobramentos, exigiu uma robusta e engenhosa experimentação. Essa percepção é de Francis Crick, expressa no livro *What mad pursuit – A personal view of scientific discovery*, de 1988, autor que foi protagonista de elite nesses dois momentos marcantes da história da ciência. No primeiro, em parceria com James Watson e, no segundo, em colaboração com Sydney Brenner.

Francis Crick era, por formação acadêmica, físico. Como outros profissionais de sua geração, depois da Segunda Guerra Mundial, teve sua vocação para biologia despertada a partir da leitura do livro *What Is Life?*, de Erwin Schrödinger, um dos fundadores da mecânica quântica, publicado originalmente em 1944. Isso, no entanto, não impediu, mais tarde, Francis Crick de perceber as limitações da aludida obra de Schrödinger que, segundo ele, como a maioria dos físicos, não sabia nada de química, porém teve o mérito de fazer as coisas parecerem como se assim fossem.

A seleção natural tornou a biologia algo diferente das outras ciências. Esse processo, estabelecido por Charles Darwin, é o mecanismo que torna eventos raros (estritamente, raros e favoráveis) em comuns. A variação útil é preservada por seleção natural. Nossa dificuldade em aceitação da seleção natural dá-se por ser um processo extremamente lento para os nossos padrões, impossibilitando-nos de vê-la operando. Na física, por exemplo, as leis são expressas por fórmulas matemáticas e, provavelmente, são as mesmas em todo o universo. Em biologia, as generalizações são amplas e descrevem mecanismos químicos complexos, que evoluíram por seleção natural em bilhões de anos. É em razão disso, com bem frisou Francis Crick, que qualquer teoria biológica exige mais evidências experimentais do que é necessário para a comprovação de uma teoria física, por exemplo. Afinal, qual é a função da teorização em biologia? O papel da teoria em biologia é indicar o rumo da experimentação, especialmente realçando o que não é necessário ser

feito. Também, uma boa teoria pode sugerir novos experimentos, não qualquer experimento. Experimentos surpreendentes, que decorram de previsões igualmente surpreendentes, que somente são passíveis de serem derivadas a partir de boas teorias. O melhor exemplo é a suposição da estrutura de dupla-hélice do DNA, pois, apesar de valer-se de algumas evidências existentes à época, este foi um exercício essencialmente de concepção teórica. E, a partir dela, por sugestão do modelo teórico presumido, é que foram realizados novos experimentos que, até então, sequer seriam imaginados.

Em biologia, mais que leis gerais, vamos encontrar mecanismos cujos componentes químicos são modificados por outros, e assim sucessivamente. É por isso que Francis Crick insiste que, para produzir-se uma teoria biológica realmente boa, deve-se buscar ver e identificar os mecanismos subjacentes ao processo evolutivo. O modelo clássico em que “DNA é transcrito em RNA, que é traduzido na síntese de uma proteína”, é um bom exemplo. Quando ocorre a expressão de um gene, o código genético relaciona os nucleotídeos que formam o ácido desoxiribonucléico (DNA) em uma linguagem de quatro letras (A, G, T, C). Durante o processo da expressão gênica, esta linguagem é transcrita para uma fita simples de ácido ribonucléico (RNA), em que o nucleotídeo Timidilato é substituído pelo nucleotídeo Uridilato (A, G, U, C). Neste transcrito de RNA, cada grupo de três letras adjacentes forma uma palavra, ou códon. Dos 64 (4x4x4) diferentes códons possíveis, dois são comandos de terminação da leitura da fita de RNA durante o processo de síntese protéica, chamado de tradução. Nesse processo, cada códon contido na fita de RNA representa um determinado aminoácido a ser adicionado na proteína que está sendo formada. Como são vinte os aminoácidos primários que formam as proteínas dos seres vivos e 62 códons restantes (64 – 2 de terminação) que codificam aminoácidos, isto significa que a maioria dos aminoácidos é codificada por mais de um códon. Dessa forma, o código genético de caráter universal, sendo único para todos os organismos vivos, apesar da grande complexidade bioquímica, se presta para a justificação da evolução biológica a partir da ancestralidade comum de Darwin.

Então, qual é a essência de uma teoria biológica? Mais uma vez, conforme Crick, uma verdadeira teoria biológica deve ser um bom modelo para um mecanismo natural particular, mais que meramente uma demonstração dele. E esse é um equívoco muito comum, especialmente cometido pela modelização matemática em biologia, em que o mero ajuste

de dados a um modelo matemático não é mais que uma simples demonstração, que não pode ser confundida com uma teoria.

Por fim, ensina Francis Crick que produzir uma teoria relevante em biologia não é algo fácil. É pouco provável que venha a ser desenvolvida qualquer teoria útil a partir de uma única idéia “brilhante”. O natural é que, nessa caminhada, muitas vezes a trajetória tenha de ser retomada, com o abandono, mais frequente do que muitos supõem, de concepções que se mostram equivocadas.

O Woodstock da biologia molecular

O que hoje é lugar-comum, em biologia molecular, mais parecia ficção científica, em fevereiro de 1975, quando, no Centro de Conferências Asilomar, em Pacific Grove, Califórnia/ EUA, um grupo de pessoas (maioria pesquisadores ligados a então incipiente área da biologia molecular), se reuniu para discutir, acima de tudo, aquilo que se entende, na atualidade, por responsabilidade social dos cientistas e governança em ciência, tecnologia e inovação (C,T&I). O Congresso Internacional sobre Moléculas de DNA Recombinante (The International Congress on Recombinant DNA Molecules), que ficou conhecido informalmente como Asilomar ou Conferência de Asilomar, é tido por muitos como uma espécie de Festival de Woodstock da ciência.

Asilomar foi um marco na história da ciência. Faz parte de um seleto grupo de eventos que, por ter peculiaridades únicas, mudaram o mundo, definindo um novo modo de relacionamento (mais calcado em discussões públicas) entre a comunidade científica e a sociedade. Esse congresso foi o Woodstock da biologia molecular por ter sido uma experiência inesquecível, em todos os sentidos, inovadora e revolucionária. Começando pelo tema: a segurança das pesquisas com DNA recombinante. Seguindo pela origem da proposta: a iniciativa, diferentemente do que se poderia imaginar, não partiu de preocupações/pressões manifestadas por grupos religiosos, nem por ativistas ambientais vinculados a ONGs com atuação internacional, tampouco de políticos ligados a partidos conservadores ou de qualquer outro grupo de representantes da sociedade em geral. Asilomar foi uma iniciativa, ética diga-se, da própria comunidade científica. O público, em certos aspectos, diferenciado de um congresso científico convencional: entre os 140 participantes, o predomínio era de cientistas atuantes em biologia molecular (biólogos, médicos, químicos e alguns físicos), mas havia também advogados e funcionários de agências governamentais, para auxiliarem nas discussões sobre questões normativas, e 16 jornalistas, que se encarregaram da divulgação e em tornar familiar ao grande público os debates travados no evento. E, terminando pelas deliberações de Asilomar: a própria comunidade científica definiu um conjunto de regras sobre a realização de experimentos com manipulação de DNA, então uma nova tecnologia de impactos desconhecidos, exigindo

medidas de segurança e instalações adequadas, conforme o nível de risco, ou, dependendo desse grau, explicitando aqueles que não deveriam ser executados (estabeleceram uma espécie de moratória para certos experimentos). Algumas dessas deliberações, inclusive, adequadas aos avanços do conhecimento, acabariam virando normas legais em muitos países.

Que mudou no mundo depois de Asilomar? Uma nova Conferência de Asilomar é necessária? Ou melhor: Asilomar seria possível, na atualidade? Eram outros tempos, em 1975. Os cientistas, diante dos impactos desconhecidos de uma nova e poderosa tecnologia, foram compelidos a soar o alarme sobre as possíveis implicações de modificações deliberadas do DNA. As inovações decorrentes da manipulação do DNA estão, imperceptivelmente, no dia a dia das pessoas, com OGMs em agricultura, em medicina e em diversos processamentos industriais. E a maioria dos cientistas considera seguro esse tipo de tecnologia. Desde 1975, foram incontáveis os experimentos e não há registros de incidentes, além de a troca de DNA ser algo relativamente comum na natureza; costumam realçar os liberais apressados. Quando não argumentam que a comunidade científica pode governar a si mesma, sem a necessidade de regras de controle. Será? Os cientistas podem ou devem se autogovernar à margem da sociedade?

Outra Conferência de Asilomar, mesmo que necessária, não seria possível. E não seria possível por vários motivos. Começando pela mudança de perfil do grupo de cientistas que atendeu àquele congresso. A maioria era formada por acadêmicos, integrava instituições públicas e trabalhava com a filosofia de bens públicos. A realidade atual, em biologia molecular, é outra; e bastante diferente de 1975.

Atualmente, em biologia molecular (também vale para outras áreas de tecnologia avançada), o domínio nas fronteiras do conhecimento está sob controle, direta ou indiretamente, da iniciativa privada. Os melhores cientistas (muitos, inclusive, saídos da esfera pública), os laboratórios mais bem equipados, a equipe de apoio melhor treinada, os recursos vultosos, uma maior agilidade/flexibilidade na tomada de decisões, etc. são a tônica do dia a dia dessas corporações. E nesse território, que não se entenda isso como algo mau, onde grassam os instrumentos de propriedade intelectual e/ou segredos empresariais, estão os acionistas ou, em alguns casos, os donos mesmo, esperançosos e atentos, sempre em busca por um maior retorno dos investimentos, e uma tropa de CEOs de elite cobrando por resultados. Portanto, num ambiente como esse, não há

espaço para discussões publicamente abertas, desinteressadas e, em certos aspectos, até ingênuas, como soam agora muitas das deliberações do Congresso Internacional sobre Moléculas de DNA Recombinante, realizado em fevereiro de 1975, no Centro de Conferências Asilomar, em Pacific Grove, Califórnia/ EUA, que ficou conhecido informalmente como Asilomar ou Conferência de Asilomar.

Um dos principais legados de Asilomar foi reforçar a confiança pública nos cientistas. Ajudou a criar a imagem de profissionais socialmente responsáveis, que, quando diante de uma área nova do conhecimento, com oferta de benefícios tecnológicos sem precedentes, mas também com riscos desconhecidos e dilemas éticos de monta, voluntariamente, definiram suas próprias regras de governança. Numa época em que se estava começando a aprender a manipular o DNA, havia quem entendesse (e ainda há quem entenda dessa forma) que o homem estava brincado de Deus. Assim, foi relevante, mas não suficiente, a atitude dos cientistas que participaram de Asilomar, ao assumirem, publicamente, compromissos voluntários de autocontrole, definindo regras e estruturas de segurança nos laboratórios, conforme o nível de risco dos experimentos. Isso ajudou na construção do mito da ciência neutra, algo que somente seria possível se praticada por anjos, nunca por homens.

Ao contrário dos políticos, os cientistas, em geral, gozam de boa fama na sociedade. São comuns notícias e protestos públicos exigindo que políticos e generais (quando investidos de ditadores) sejam processados, porém esses são raríssimos contra cientistas. Até que ponto os cientistas não tem responsabilidades pelas consequências advindas do uso de certas tecnologias, mesmo que bem intencionadas na origem, nascidas nos laboratórios? A falibilidade dos cientistas, em alguns casos, não significa necessariamente um fracasso da ciência. Antes, indica que o medicamento da cura para os males da ciência pode estar um pouco mais além das fronteiras da própria ciência. Portanto, sendo razoável que haja algum tipo de controle social da prática científica, apesar de Karl Popper, até certo ponto, ter redimido os homens de ciência ao estabelecer que, pelo método científico, somente pode ser provado o errado (nunca o certo).

Asilomar, assim como Woodstock, virou lenda. Não teria lugar quando se vive sob a égide de uma prática científica totalmente centrada na finalidade. Em que o dominante é o tipo de ciência estilo Nasdaq – tecnologia de ponta, rapidez, orientação para o lucro e olhar atento na concorrência –, com disputas, nos ambientes dos laboratórios, entre

cientistas de verdade e idiotas especializados, senhores absolutos no manuseio de algumas técnicas, que, não raro, duram até uma próxima tese de doutorado.

O camarada Lysenko

A morte de Lênin, em 1924, e a ascensão de Stalin deram um novo rumo à revolução bolchevique de 1917, marcando, na antiga União Soviética (URSS), um período de absolutismo, de culto a personalidade e de interferência política na ciência. Foi nesse contexto que, nos anos 1930, surgiu o que se convencionou chamar de lysenkoísmo, um capítulo à parte na história da ciência em geral e da biologia em particular, ainda carente de melhor interpretação que o mito ocidental de uma mera teoria marxista cientificamente ligada ao lamarckismo em contraposição à genética mendeliana.

Trofim D. Lysenko (1898-1976), natural da Ucrânia, filho de agricultores humildes, graduado em agronomia pelo Instituto de Agricultura de Kiev, em 1925, não era um charlatão, na essência da palavra, e nem são insignificantes algumas das suas contribuições em fisiologia vegetal. É dele, por exemplo, o legado do termo vernalização e da teoria sobre a necessidade de frio (temperaturas baixas) por algumas espécies para terem um desenvolvimento adequado (cumprir todas as fases); podendo essa exigência ser suprida no início do ciclo ou, até mesmo, na semente, antes da semeadura. No caso dos cereais, a exemplo do trigo, a resposta à vernalização é condicionada pelos chamados genes *vrn*, que junto com os genes de resposta ao fotoperíodo (*ppd*) e os de precocidade intrínseca (*eps*) governam o ciclo de desenvolvimento das plantas, em conformidade com as características das cultivares e as disponibilidades do ambiente.

Se Lysenko não foi charlatão, foi, no mínimo, oportunista e ambicioso, que soube, ideologicamente, capitalizar, em benefício próprio, a proximidade com o poder. Praticou, em nome dos valores da era Stalin, uma pseudociência. A ambição pelo poder, o pragmatismo comunista e a necessidade premente de elevação da produção de alimentos, unindo teoria e prática, em meio ao malfadado plano 1928-1932, que abarcava a coletivização da agricultura e uma proposta de revolução cultural, fez com que Lysenko levasse adiante a sua agrobiologia, calcada na vernalização de sementes, que frontalmente rejeitava os princípios da genética clássica. Há quem veja em Lysenko, apesar da reconhecida inteligência, algumas limitações intelectuais, como a falta de domínio de outras línguas além da russa, que lhe impediram o acesso a conhecimentos mais avançados em

biologia e agricultura. O fato é que, na caminhada rumo ao poder, Lysenko não poupou ninguém. A vítima mais famosa da ideologia da era Lysenko na ciência foi Nicolay Ivanovich Vavilov, então presidente da Academia Lênin de Ciências Agrárias, a quem Trofim Lysenko sucedeu em 1938. Sob o comando de Lysenko, congressos científicos foram proibidos e a genética clássica seria, oficialmente, em 1948, condenada como não-científica, na União Soviética.

Vavilov e Lysenko, os dois principais nomes nas ciências agrárias da antiga União Soviética, na primeira metade do século 20, eram muitos diferentes. Tanto por origem, quanto por formação acadêmica e, acima de tudo, em visão científica. Não obstante oriundo de família com relativas posses, estudado na Inglaterra, onde conheceu e se entusiasmou com o trabalho de William Bateson, Vavilov abraçou a causa da revolução. A sua contribuição mais relevante foi a teoria sobre os centros de origem das plantas cultivadas. Quando na presidência da Academia Lênin de Ciências Agrárias, Vavilov acolheu e estimulou o trabalho de Lysenko. Todavia, não teve deste e de seus seguidores a mesma condescendência. Vavilov foi denunciado por Lysenko e sua turma como um traidor do partido comunista. Destituído do cargo, foi preso e, segundo muitos relatos, assassinado (ou deixado morrer, por fome e falta de tratamento de saúde), quando ainda prisioneiro do regime stalinista, em 1943. Indiscutivelmente, hoje, Vavilov é mais reconhecido que Lysenko pelas suas contribuições às ciências agrárias e biológicas.

Os acertos e os erros do doutor de Oxbridge

Sir Ronald Aylmer Fisher (1890-1962), em paralelo ao legado que deixou para o avanço do conhecimento científico, tanto em biologia da evolução quanto em estatística experimental, também andou cometendo alguns equívocos (ou deslizos) ao longo da sua bem-sucedida carreira. O objetivo principal dessas notas é, antes de tudo, realçar a relevância das contribuições desse eminente cientista inglês, uma vez que, algumas delas, de tão arraigadas à prática do dia a dia nas ciências empíricas (experimentais), a exemplo das agrárias, sequer se faz menção entre a técnica de análise de dados comumente usada e o seu criador. E, em segundo plano, como, em geral, costumamos não admitir defeitos em nossos santos, discutir o que hoje se entende pelos dois erros ou equívocos, perdoáveis ou nem tanto, cometidos por R. A. Fisher.

Durante a estada em Cambridge, mesmo antes de se formar em matemática (1912), R. A. Fischer já demonstrava afinidade com a área biológica, estando entre os fundadores de uma sociedade voltada ao estudo sobre Eugenia. Assim que deixou a universidade, começou a trabalhar como professor em escolas públicas de Londres até que, em 1919, aceitou o cargo de estatístico na famosa Estação Experimental Rothamsted. Nesse tradicional estabelecimento de pesquisa agrícola, onde permaneceria até 1933, Fisher fez contribuições seminais, com destaque para a elaboração de delineamentos de experimentos e o método de análise da variância, ANOVA, que ainda hoje são usados. É autor de algumas obras que, pela originalidade e relevância, repercutiram internacionalmente, a exemplo dos livros *Statistical methods for research workers*, de 1925, *The design of experiments*, de 1935, e, em parceria com Yates, o clássico *Statistical tables for biological, agricultural and medical research*, de 1938. A ANOVA e os princípios de experimentação de Fisher são peças fundamentais na pesquisa científica moderna.

O caráter eminentemente matemático da obra de R. A. Fisher dificulta o entendimento de muitos biólogos. Essa é a razão, supõe-se, de o livro *The genetical theory of natural selection*, publicado em 1930, que pode ser considerado a pedra angular do darwinismo moderno, por contemplar uma brilhante integração da genética mendeliana com a seleção natural de Darwin, nem sempre ter recebido o reconhecimento que merece. Também é nesse livro que podemos encontrar o que se pode chamar do primeiro erro ou equívoco de Fisher: nos cinco capítulos finais

sobressai-se um ardente defensor da Eugenia, a proposição de que a vida e a cultura humanas podem ser melhoradas pela implementação de estratégias para o aperfeiçoamento genético através da reprodução seletiva. Ou quando preconceituosamente, refletindo o pensamento de uma época, não nega a superioridade de algumas raças e admite, inclusive, que a mistura de certas raças poderia reduzir a qualidade média de um povo.

Depois de deixar o cargo de professor de genética em Cambridge, em 1957, R. A. Fisher seria protagonista de um segundo equívoco ou erro. Na condição de consultor científico remunerado pelo Tobacco Manufacturers Standing Committee (Comitê Permanente dos Produtores de Tabaco) se empenhou publicamente em defesa do argumento de que fumar não tinha qualquer relação com a incidência de câncer no pulmão. Escreveu artigos usando a retórica convencional da ciência e colocou toda a força do seu intelecto e conhecimento em estatística para rebater essa ideia. Alegou que talvez fosse o câncer que levasse ao fumo e não vive-versa. Fundamentara a tese de que o fumo não causa câncer em dois conjuntos mal documentados de dados. Popularmente falando, Fisher forçou a barra e não foi isento, mesmo tendo afirmado, repetidas vezes, que os dados brutos de uma correlação inegável não apontam preferencialmente para nenhuma das três interpretações possíveis. Não é necessário um doutorado em lógica para o entendimento de que correlação não significa causalidade.

Em favor de R. A. Fisher se poderia dizer que sua postura branda em defesa da Eugenia não causou mal algum (a não ser buscar preservar um status quo injusto), mas não sei se podemos ser tão condescendentes em relação à postura de o fumo não causar câncer no pulmão. O seu empenho em prol dessa causa e o prestígio de um Dr. de Oxbridge que desfrutava nos meios científicos pode ter ajudado a postergar a tomada de decisão de se colocar em prática campanhas antitabagistas no mundo, em uma época (anos 1960) de glamurização do hábito de fumar. A hipótese defendida por Fisher estava errada e fumar pode, sim, causar câncer no pulmão.

R. A. Fisher, nos seus últimos anos de vida, atuou como consultor estatístico no CSIRO (a Embrapa da Austrália), em Adelaide, de onde não mais voltaria à Inglaterra, vindo a morrer de câncer no colo em 1962.

P.S.: Oxbridge é um acrônimo formado pelos nomes das duas principais universidades da Inglaterra: Oxford e Cambridge. É usado, com certo desdém e até inveja por alguns, como uma espécie de simbolismo da

excelência acadêmica e do elitismo social dos egressos daquelas renomadas instituições de ensino.

O caminho segundo Morin

Os versos do poeta espanhol Antonio Machado (1875-1939), “Caminante, no hay camino, se hace camino al andar...” (Caminhante, não há caminho, se faz caminho ao andar...), assumidamente pelo sociólogo Edgar Morin, que afirma não se cansar de citá-los, serviram de inspiração para a construção dessa obra monumental que se chama O Método. Inclusive porque, etimologicamente, método significa caminho. E foi o caminho que o levaria ao novo paradigma da complexidade que, no final dos anos 1960, depois de uma temporada nos Estados Unidos da América, onde teve contato com pensadores adeptos da cibernética e das ciências sistêmicas, que Edgar Morin começaria a trilhar, levando 30 anos para a construção dos seis tomos que formam O Método.

Pensar o mundo em termos do paradigma da complexidade é, no mínimo, respeitar a natureza multidimensional dos problemas e aceitar as contradições irreduzíveis que os questionamentos profundos suscitam. Começando por desfazer o entendimento equivocado que muitos têm e dão à palavra complexo, como sendo algo complicado, confuso, contraditório ou que não se pode descrever e nem explicar, em lugar do significado latino de *complexus* como representando aquilo que é tecido em conjunto. Quando começou a escrever O Método, Edgar Morin, é bem provável, não imaginava que o resultado do seu esforço intelectual o levaria até o método da complexidade. Foi o método (o caminho), como insinuam os versos de Antonio Machado, que o fez chegar, progressivamente, ao longo de seis tomos e 30 anos de estudo, repita-se, à consciência plena do desafio da complexidade.

Na visão clássica, o universo é ordenado e obedece a leis deterministas. A desordem, quando aparente, é tão somente devida a nossa ignorância, que se manifesta na forma de aporias, ou seja, por uma mera impossibilidade lógica de associação. Em geral, no pensamento clássico em ciência, quando diante de uma contradição, parte-se do princípio que há erro. Os físicos quânticos revolucionaram a mecânica clássica quando tiveram a coragem de afrontar (e aceitar) a contradição que envolvia o dualismo onda e partícula.

O progresso da ciência via a fragmentação em disciplinas, usando e abusando do método cartesiano é inegável; embora, reconhecidamente, tenha suas limitações. A separação dos diferentes domínios do conhecimento implica em disjunção e redução. E quando se reduz a

compreensão de um conjunto ou de um todo ao conhecimento das partes, não se considera que o todo pode ter qualidades que não se encontram nas partes (emergências). Pascal já havia destacado que todas as coisas sendo ajudadas e ajudantes, causadas e causantes e tudo estando ligado por um laço natural e insensível é impossível conhecer as partes sem conhecer o todo assim como é impossível conhecer o todo sem conhecer particularmente as partes. Alimentar a separação entre o observador e o objeto observado, entre o animal e o homem, a natureza e a cultura é uma espécie de resignação à ignorância.

Edgar Morin destaca a necessidade de ir além das visões estreitas e limitadas das ciências singulares, uma vez que a realidade transcende as fronteiras das disciplinas e das especializações. A grande questão é como transgredir as fronteiras entre as disciplinas sem, contudo, ultrapassar os limites do entendimento? O método da complexidade busca a superação de obstáculos, lógicos ou circulares, enciclopédicos e epistemológicos, com base nos princípios recursivo (permite reconhecer processos, produtos e efeitos), holográfico (reconhecer que não só a parte está no todo, mas que o todo está na parte) e dialógico. Pela dialógica, diferenciando-se da dialética hegeliana, em que as contradições são superadas pela referência a uma unidade superior, os antagonismos permanecem e são complementares, constituindo, de algum modo, as forças motrizes dos fenômenos complexos.

Por último, cabe dizer que Popper ainda é indispensável para a compreensão de que uma teoria científica não existe como tal senão na medida em que aceita ser falível, submetendo-se, pelo teste de hipóteses (teórica ou experimentalmente) à possibilidade de ser falsa. A grande contribuição deixada pelos pensadores sistêmicos e adeptos do paradigma da complexidade foi o entendimento de que a ciência, mesmo sendo um domínio de muitas certezas, não é, de forma alguma, o reino da certeza absoluta.

Morin segundo Nahoum

Enquadrar Edgar Morin, em qualquer que seja a designação de atuação profissional formalmente reconhecida nos meios acadêmicos, não é uma tarefa fácil. Aos olhos da maioria absoluta dos filósofos profissionais, ele não é visto como um filósofo. Tampouco é considerado um cientista, pela grande maioria dos cientistas profissionais. Então, o jeito, para não suscitar maiores discussões, embora não sem controvérsias, parece ser rotulá-lo de sociólogo; em alusão ao cargo de pesquisador que ocupou e a carreira que desenvolveu junto à seção de sociologia no Centre National de la Recherche Scientifique — CNRS (em português, Centro Nacional de Pesquisa Científica), que é principal instituição pública de pesquisa pluridisciplinar na França. Ele, apesar de não se designar como tal e ter consciência que escapa às categoriais usuais das corporações acadêmicas, gosta de dizer que, acima de tudo, é um pensador. E, sob diversos ângulos, um pensador singular.

As singularidades em relação a Edgar Morin começam pelo próprio nome. Morin é um pseudônimo adotado por ele ainda nos tempos de juventude, quando participou da resistência à ocupação nazista na França e, por razões de segurança, abandonou o sobrenome Nahoum. Isso o torna filho das suas ações e das suas obras, conforme frisa na série de entrevistas concedidas à jornalista Djénane Kareh Tager, reunidas no livro *Mon Chemin*, publicado na França em 2008 e no Brasil em 2010, sob o título *Meu Caminho*, pela Bertrand Brasil, em tradução de Edgard de Assis Carvalho e Mariza Perassi Bosco.

Depois de ter flertado com o Partido Comunista, atuado na Resistência Gaullista e participado como oficial aliado na reestruturação da Alemanha, desencanta-se com o stalinismo e resolve, sem muito sucesso, tentar a vida como jornalista. O primeiro livro, *O ano zero da Alemanha*, foi escrito durante a estada naquele país. Lá também manteve encontros e conversações com Heidgger, que, na ocasião, andava meio em baixa, sendo acusado de aderente do Partido Nazista. Morin é taxativo em afirmar sobre Heidgger que não pensava e continua a não pensar que a sua filosofia de autenticidade continha em si uma justificativa para o nazismo. A segunda obra, que é considerada por ele como o seu livro mais significativo, *O homem e a morte*, foi uma decorrência do desemprego, uma vez que a carreira de jornalista que havia iniciado não decolou. Passou dois anos, 1950 e 1951, envolvido nesse projeto. O tema

da morte o intrigava, pois conforme afirmou na entrevista, pelo fato de a morte, assim como o sol, não poder ser encarada.

Acreditava que a ciência iria fazer a morte recuar cada vez mais, certamente não suprimi-la, mas torná-la menos cruel e permitir que as vidas humanas se desenvolvessem melhor. O que não significa viver indefinidamente, mas conservar, numa idade cada vez mais avançada, vigor espiritual, moral e físico. Coisas que, diga-se de passagem, o progresso da medicina, mesmo que seja utópica a busca da imortalidade, tem nos as- segurado cada vez mais.

Por achar que em literatura é preciso ser genial, senão não se é nada, Edgar Morin decide-se pelas ciências huma- nas, em cujos domínios, segundo ele, basta ser inteligente. E foi assim que, mesmo avesso em imaginar uma vida feita de repetição de horários e cursos até chegar à aposentadoria, ele ingressou na seção de sociologia no CNRS. Optou pela carreira de sociólogo por lhe permitir pensar os fenômenos econômicos, sociais, psicológicos, culturais, religiosos e mitológicos em correlação e interação. Escolheu o cinema e a cultura de massa como tema de trabalho. Em 1962, publica *O espírito dos tempos*, obra muito criticada pelo seu colega, Pierre Bourdieu, que o acusa de promover a hegemonia da cultura de massa. Sobre esse episódio, Morin assim se expressou: - “Minha existência lhe fazia muita sombra, mas sua existência não me incomo- dava; era sua animosidade o que me fazia sofrer. Para um editor americano que lhe pediu opinião sobre a tradução de um dos meus livros; Bourdieu disse: - “Existem centenas de sociólogos franceses a serem traduzidos antes de Edgar Morin”. Também angariou a fúria de Jean-Paul Sartre, por ter definido Sartre para um jornal italiano como “um grande escritor, um filó- sofo mediano e um político nulo”. Não escapou de acusações maldosas de malversação no uso de recursos quando esteve a frente de projetos, nos anos 1960, em Plozévet. Ninguém nunca afirmou exatamente o quê, mas seus inimigos espalharam rumores que ele tinha feito “alguma coisa não muito correta” em Plozévet. Não se sabe muito bem o quê; sabe-se, simples- mente, que Morin “não fez boa coisa”. Calúnias de desafetos, conforme o tempo demonstraria. E, sobre esses, Edgar Morin, reafirma: - “se fiz sombra a alguns, foi porque eles próprios acreditavam que eu impedia seu sol de brilhar. Sofri algumas tentativas de assassinato intelectual, mas sobrevivi”.

Os embates vivenciados por Edgar Morin com os colegas do CNRS, personificados em Pierre Bourdieu, nos anos 1960, além de outros intelectuais franceses seus contemporâneos, que descambaram para

ataques pessoais, levaram-no ao entendimento, na prática, do que Nietzsche efetivamente quis dizer quando afirmou o “você perecerá por suas virtudes”. Segundo Morin, foram seus atos mais meritórios que, com frequência, também lhe valeram as piores reprovações. É evidente que, em alguns casos, Edgar Morin foi o provocador. Por exemplo, o confronto com Jean-Paul Sartre.

Edgar Morin mostra-se avesso aos julgamentos soberanos, estilo “Deus Pai no dia do juízo final”. Nunca quis aniquilar psicológica ou moralmente os seus adversários, por rejeitar a descontextualização dos fatos e não aceitar a redução de uma filosofia e/ou de uma pessoa ao seu pior momento. Diz-se alérgico a certos tipos de argumentação pretensamente racionais, sobretudo quando construídos de forma artificial, para fins nitidamente condenatórios.

A abolição das disciplinas, como supõem alguns críticos apressados da sua obra, foi algo que Morin jamais pregou. Longe disso, a sua proposta foi de elaboração de um conhecimento que se alimente das aquisições das disciplinas. O seu método, no sentido grego original de trajetória/caminho, busca o entendimento de realidades que a subdivisão das disciplinas torna invisível. Ou alguém ignora que o conhecimento compartimentado em domínios fechados de disciplinas é ininteligível, não raro, inclusive para especialistas em domínios conexos? A cultura científica virou a cultura da especialização, pela qual cada disciplina tende a se enclausurar em si mesma e a se tornar esotérica para o cidadão comum e até mesmo para os cientistas de outras especialidades. Hegel asseverou que a verdade reside na união de verdades separadas. Por isso a importância da transversalidade dos temas, cruzando as fronteiras artificiais criadas pelos territórios acadêmicos.

Somos cada vez menos capazes de descrever as coisas e explicar o mundo, mas sem ter consciência dessa incapacidade (inclusive, imaginamos o contrário). O Método, a obra magna de Edgar Morin, constituída de seis tomos, escritos ao longo de quase 30 anos, desde *A natureza da natureza*, de 1977, até *A Ética*, publicada em 2004, consiste na elaboração dos instrumentos conceituais que permitem religar os conhecimentos e levar à elucidação de problemas lógicos. É em função da ignorância sobre nós mesmos que, inconscientemente, mentimos com frequência, assegura Morin.

Uma cultura é um corpo complexo de normas, símbolos, mitos e imagens. Em razão disso fala-se na existência de uma cultura humanística, uma cultura científica, uma cultura de massa, etc. Por um

lado, destaque para a baixa cultura, desprezada pela alta intelligentsia, e, por outro, a pretensão dessa alta intelligentsia de deter o monopólio da verdade. Coisas que Edgar Morin rejeita, citando Niels Bohr e a afirmação de que “o oposto de uma verdade profunda não é um erro, mas outra verdade profunda”.

Na busca do entendimento das diversas dimensões do humano - sociológica, psicológica, histórica, econômica, etc.

- Edgar Morin busca religar o que separa o homem biológico do homem cultural: a espécie, o indivíduo e a sociedade. O humano, pela sua visão, é muito mais que o mero resultado da evolução biológica. Não podemos mais ignorar nossa dupla identidade, natural e cultural.

Edgar Morin é um intelectual público, na essência do que ele entende por essa designação. Um intelectual não se define pelo trabalho da mente ou da inteligência. Quando os filósofos descem de suas torres de marfim ou os cientistas transpõem os limites de seus campos especializados de ação para defenderem ideias de valor cívico, social ou político, aí sim transformam-se em intelectuais.

Todo conhecimento comporta o risco de erros e de ilusões. Lamentavelmente, como bem frisou Edgar Morin, a humanidade nunca cessou de ser possuída por mitos, deuses e ideias que, embora criados e alimentados pela mente humana, se impõem a ela.

Exorcizando Laplace

Ou exorcizamos o “demônio de Laplace” (criatura que, graças à sua inteligência e aos seus sentidos extremamente desenvolvidos, é capaz de conhecer tanto os acontecimentos do passado quanto prever todos os acontecimentos do futuro, e que, melhor que qualquer outra metáfora, representa o determinismo universal que há quatro séculos impregna o pensamento científico) ou não avançaremos em questões relevantes do conhecimento humano, cujo vazio conceitual se torna óbvio pelo uso preponderante de adjetivos em lugar dos esperados substantivos. Estamos nos referindo, explicitamente, à necessidade de uma reforma do paradigma dominante na ciência normal (em termos kuhnianos), cujos manuais de metodologia científica costumam propalar, quase sempre sem maiores questionamentos daqueles que detêm a responsabilidade de ministrar essas disciplinas, que “tanto para conhecer como para ensinar é preciso ou reduzir ou dissociar”. Uma herança do cartesianismo, levada a diante pelos positivistas seguidores de Auguste Comte até nossos dias, e que, de forma proposital ou não, tem afastado a ideia de complexidade no pensamento científico dominante, especialmente pela separação entre ciência e filosofia.

É inegável que a inteligência humana não pode ser reduzida ao formalmente simplificado. Precisamos privilegiar a aplicação da inteligência humana de forma pragmática e crítica ao mesmo tempo. Em outras palavras, conforme prega, acima de tudo, o paradigma da complexidade, saber ligar o conhecimento à ação ou o compreender com o fazer, envolvendo, simultaneamente, os níveis epistêmico e pragmático.

Embora nem todos os atores sejam conscientes disso, a comunidade científica tem responsabilidade sobre a legitimidade do conhecimento que produz e da maneira que transmite (ensina). É necessária uma reflexão sobre como o espírito humano constrói ou produz conhecimentos/saberes. E, em sendo a humanidade, até certo sentido, uma construção da própria humanidade, então, indubitavelmente, a humanidade constrói seus conhecimentos e sobre eles tem responsabilidade.

Apesar das especificidades de atuação, nada há de diferente na forma como funciona o pensamento de um cientista de qualquer outro ser humano. A probidade intelectual que se exige de qualquer cidadão é da mesma natureza que a crítica epistemológica a que se vê obrigado um

verdadeiro cientista. Não obstante exista na comunidade científica quem deliberadamente (ou por limitações intelectuais) não pratique uma crítica epistêmica da sua atuação e por consequência não tem consciência do alcance ético dos seus discursos.

Na argumentação de Edgar Morin, o pensamento científico clássico tem rejeitado a teoria da complexidade em função do determinismo universal que lhe põe viseiras e por seguir os princípios da redução (buscar conhecer o todo a partir das partes elementares) e da disjunção, que consiste em isolar e separar as dificuldades cognitivas, dando origem à formação disciplinar hermética que caracteriza as especializações científicas contemporâneas.

A complexidade, na visão clássica de ciência, tem sido rejeitada e, não raro, interpretada com o sentido de confusão e incerteza, valendo-se os membros de certos colégios invisíveis do uso da palavra “complexo” para expressar a dificuldade de dar uma definição ou uma explicação. Mas, de fato, o principal sentido desta palavra, do latim *complexus*, significa o que é tecido conjuntamente. Assim, quando não há comunicação entre disciplinas, no reino das especializações, naturalmente a complexidade é desintegrada. Portanto, é compreensível a rejeição pela ciência normal, uma vez que destrói muitos dos dogmas do pensamento científico clássico.

A complexidade, no sentido generalizado, requer um repensar epistemológico, que incide na organização do próprio conhecimento, exigindo que se busque compreender as relações entre o todo e as partes, pois há muito é sabido que o todo é mais do que a soma das partes, mas também pode ser menos. Ou, como bem expressa E. Morin em *O Método* é na organização das partes num todo que aparecem as qualidades emergentes e desaparecem as qualidades inibidas.

Em resumo, na prática científica, não podemos, antecipadamente, resignarmo-nos a um impossível presumido e sim devemos aprender a elaborar um possível que seja plausível.

Mais além do positivismo

A prática positivista, que ainda impregna o pensamento científico em muitas áreas do conhecimento, reduziu a ciência a um mero conjunto de disciplinas de aplicação. Isso é perceptível quando se ouve alguém falar em ciência ou, até mesmo, exercer atividades ligadas a uma carreira científica sem uma maior clareza do que significa essa palavra ou sem qualquer crítica epistemológica implícita naquilo que faz.

Para muita gente, conhecimento é o científico e, inclusive, para esses, só há conhecimento se for científico. Mesmo que não se consiga identificar a menor diferença de natureza, de forma ou de intenção entre a probidade intelectual do cidadão responsável e solidário e o rigor dito científico de que os cientistas reivindicam como de uso exclusivo da classe, para garantir a identidade daquilo que rotulam de cientificamente verdadeiro e, não raro, de moralmente bom.

Vivificamos uma prática marcada pelas ciências de análise, em que, embasados no Discurso do Método (1637), de René Descartes, difundida no Ocidente pela Lógica de Port-Royal (1662), capitaneada por Blaise Pascal, e levada ao extremo por Auguste Comte (no século 19), em que, quase sempre, começamos por simplificar e reduzir, em vez de ligar e conjugar. Uma glorificação da “navalha de Occam”, um dos princípios basilares da herança positivista do começo do século 20, que estabelece que as entidades não deveriam ser multiplicadas sem necessidade, definindo que quanto menos entidades entram em um modelo, melhor (mais científico?) este será.

Sobressai-se, na atuação dos cientistas, o primado da objetividade em relação à subjetividade (ou intersubjetividade). Tentamos responder aos questionamentos impostos em termos de “por quê?” e, raramente, com base em “por que não?”. Raciocinamos, prioritariamente, de modo algorítmico, associado com certezas, e menos teleologicamente, empregando heurísticas.

Raciocinar sobre tudo de modo algorítmico é, no mínimo, empobrecer a capacidade humana, pois nem sempre precisamos (ou queremos) uma garantia de certeza absoluta. Inclusive, agindo assim, eliminamos a possibilidade de ponderar a imprevisibilidade. Todavia, admitir a dimensão da imprevisibilidade no campo de atuação da comunidade científica exige uma “declaração de humildade” nem sempre bem-vista/aceita pelo seus membros. Até mesmo porque é a reivindicação

de capacidade preditiva que justifica orçamento de instituições e/ou carreiras de sucesso.

Indiscutivelmente, podemos raciocinar tão bem no modo heurístico, criando soluções plausíveis, como no modo algorítmico, via o formalismo de regras previamente definidas. Produzir conhecimentos que nos ajudem a compreender para fazer, exige, antes de qualquer coisa, entender a convenção epistemológica que os legitima. Para isso, precisamos de novas e diferentes estratégias, quer sejam cognitivas e/ou afetivas. Estratégias que possibilitem o uso de representações sim- bólicas (modelizar) e que orientem o nosso comportamento, permitindo-nos uma atuação intencional e refletida.

A modelização de sistemas, que começou a ganhar força com os cibernéticos da primeira geração, no rastro de conceitos como “caixa-preta”, “feedback” e “matriz de rede”, ainda que limitada pela visão de sistemas fechados, alargaria seu escopo de atuação, com a ampliação da cibernética para fenômenos abertos e multicritérios, chegando até os domínios da sistêmica.

Precisamos modelizar para compreender e conceber para fazer. Em uma forma recursiva, a epistêmica funde-se em ciclo com a pragmática (compreender para fazer e fazer para compreender). Sujeito e objeto situados no mesmo plano, ligando conhecimento e ação. Em síntese, a humanidade é a sua própria obra, não nos sendo permitido fugir da responsabilidade pelos nossos referenciais éticos.

As novas ciências de concepção atuam transversalmente em vários domínios do conhecimento. E a capacidade do espírito humano para exercer raciocínios teleológicos do tipo heurístico, tem recebido diferentes nomes, conforme autor e época, por exemplo, “racionalidade procedimental” (H. Simon), “racionalidade poética” (P. Valéry), “racionalidade crítica” (K. Popper), “lógica das significações” (J. Piaget), “pensamento complexo” (E. Morin) e “racionalidade teleológica” (J.L. Le Moigne).

O legado maldito de René Descartes

Quando René Descartes estabeleceu que os animais (e por extensão todas as formas de vida diferentes da humana) não tinham alma, sendo, portanto, incapazes de sentir dor, foi uma espécie de licença para que a humanidade, sem remorsos, em nome da busca do conhecimento e do bem-estar próprio, encontrasse uma justificação moral para cometer qualquer tipo de atrocidade contra os demais seres vivos que habitavam o planeta Terra. Afinal, conforme herança judaico-cristã, fomos feitos à imagem de Deus e estamos abaixo do Criador e, no máximo, dos anjos, mas, certamente, acima de todo o resto dos seres vivos.

Descartes foi um intelectual brilhante que, em tempos de Inquisição, acendeu uma vela a Deus e outra ao Diabo, separando a res extensa (coisa material) da res cogitans (coisa pensante); sendo esta última restrita às pessoas e, evidentemente, também a Deus. Com isso, evitando entrar em polêmicas com a Igreja de Roma, tipo as que acabariam vitimando o seu contemporâneo Galileu Galilei, e, por precaução, passando boa parte do tempo em domínios protestantes (Holanda e Suécia, onde morreria em 1650), somente teve suas obras incluídas no Índice de Livros Proibidos em 1663 (13 anos depois da sua morte) e banidas do ensino de filosofia na França em 1685, por determinação do rei Luís XIV.

A dicotomia cartesiana, separando tudo o que há no mundo em bom/mau, primitivo/avançado, vivo/não-vivo e corpo/mente, por exemplo, a par de todo o avanço que proporcionou ao conhecimento humano, tanto que, ainda hoje, vigora em muitos domínios de atuação da comunidade científica, especialmente pela negação dos outros seres vivos que não os humanos, se constitui numa espécie de legado maldito.

O universo mecânico e estabelecido de acordo com as leis imutáveis de Deus foi “abençoado” pela Igreja de Roma e pela sociedade. Descartes pavimentou o caminho (e deu a justificação teórica) para o comportamento de alguns cientistas que imaginam ser possível medir, comparar e compreender por meio de leis matemáticas tudo o que há no mundo; inclusive nós. As implicações negativas desse tipo de atitude, especialmente em biologia, são muitas e relevantes.

Com a negação dos outros seres vivos, colocados em posição secundária e subalterna perante o homem e Deus, Descartes ignorou (e nós, pelo menos alguns de nós, ainda ratificamos isso) a

importância/existência de mais de trinta milhões de espécies que, indubitavelmente, sabemos hoje, formam a maioria dos habitantes do planeta Terra. Reprise-se, a maioria dos seres vivos da Terra não é formada por humanos e, de nossa parte, sofre discriminação de todo tipo e ordem. Ou admitimos que não somos diferentes dos outros seres vivo, que também são capazes de escolhas, ou nos assumimos como seres determinísticos e mecânicos, não passando nossas escolhas de meras ilusões. Eis um belo dilema que nos legou René Descartes. Rejeitar o antropocentrismo cartesiano, talvez seja o primeiro passo.

Os preconceitos que demonstramos em relação aos microorganismos, caso das bactérias, por exemplo, que possivelmente são os nossos ancestrais, é a prova maior de uma herança cultural que, insistentemente, se transmite de geração para geração. Atente para alguns comerciantes de desinfetantes, que não hesitam em propagar que o ideal é ambientes estéreis, sem lugar para outras formas de vida além da humana. Indiscutivelmente, para o bem e para o mal, estamos conectados a todas as outras pessoas e aos demais seres vivos na superfície da Terra.

Os microorganismos, a exemplo de nós, também apresentam características de seres dotados de consciência e cognição. São capazes de identificar diferenças químicas, térmicas e luminosas no meio em que se encontram. E, mesmo parecendo uma mera analogia semântica com os humanos, apresentam comportamento de seres dotados de memória, discriminação, aprendizagem, instinto, julgamento e adaptação.

Não é mais possível aceitar que cientistas busquem explicar a vida a partir de leis matemáticas determinísticas. Devemos varrer o legado de Descartes, por ser uma visão biologicamente ingênua, e substituí-lo por uma mais profunda compreensão da ciência da vida. Todavia, não nos serve a irreverência de Voltaire, ao proclamar que se Deus não existe é necessário inventá-lo, e nem o fatalismo de Nietzsche, sentenciando que Deus está morto.

Que é ser um ser humano?

Somos seres eminentemente emocionais, embora abundem referências de que a nossa racionalidade é o que nos distingue dos outros animais. E os argumentos neste sentido são tantos e tão bem justificados que, sem uma maior reflexão, até acreditamos neles. Inclusive, insistimos que o que define nossas condutas como humanas é elas serem racionais, fazendo com que vivamos uma cultura que desvaloriza as emoções em função de uma supervalorização da razão. Nada mais falso que isso, conforme demonstra a biologia do conhecimento e as teorizações formatadas pelo neurobiologista chileno Humberto Maturana.

Por emoções, na teoria de Maturana, há que se entender os diferentes domínios de ações possíveis, nas pessoas e nos animais, e as distintas disposições corporais que os constituem. É em função das disposições corporais que emoções são fenômenos próprios do reino animal. E o que chamamos de humano é basicamente o entrelaçamento do racional com o emocional, na linguagem, fazendo desabar o imperialismo da razão. O peculiar do humano não está na manipulação, mas na linguagem e no emocionar. Acima de tudo, aceitar que não é a razão que nos leva a ação, mas a emoção.

A emoção fundamental que define o ser humano é o amor. E no contexto da biologia do conhecimento o amor é entendido como a emoção que constitui o domínio de ações em que nossas interações recorrentes com o outro fazem do outro um legítimo outro na convivência. Parece complicado de entender, mas não é. Basta a adoção de uma postura reflexiva no mundo em vivemos, com respeito por si mesmo e pelos outros, deixando de lado o sentimento de competição, marcado pelo eufemismo mercadológico da “livre e sadia competição”. A competição não é e nem nunca poderá ser sadia, porque se constitui na negação do outro.

A competição é um fenômeno cultural e humano e não, como se supõe, uma característica biológica intrínseca. Queiramos ou não, a vitória se constitui na derrota do outro. A competição se ganha com o fracasso do outro. O derrotado tolera o vencedor esperando por uma oportunidade de revanche. Assim, a tolerância é uma negação do outro suspensa temporariamente. Em razão disso é que foi cunhada a expressão: “as vitórias que não exterminam o inimigo preparam a guerra seguinte”.

O que chamamos de racionalidade, quase sempre, não passa de uma atuação baseada em premissas previamente aceitas, a partir de certas emoções (aceitas porque sim, porque agradam a alguém, aceitas pela preferência de alguém, etc.). A discordância entre pessoas se dá quando a diferença está nas premissas fundamentais que cada um tem sobre determinados temas. Em que cada qual aceita ou rejeita algo não a partir da razão, mas da emoção. São exemplos clássicos, discussões ideológicas ou religiosas. As premissas fundamentais de uma ideologia ou de uma religião são aceitas a priori e, portanto, não tem fundamentação racional. Não existindo erro lógico nos argumentos, estes são, obviamente, racionais para aqueles que aceitam as premissas fundamentais em que eles se baseiam; reforça Humberto Maturana na sua teoria. Por isso, em situações de conflitos ou de discordâncias, os chamados discursos racionais não convencem ninguém quando o que se fala e o que se escuta tem como referência emoções diferentes.

Nem todas as relações ou interações entre seres humanos são sociais. É o caso daquelas baseadas na obediência, na exclusão, na negação e no preconceito, pois negam a condição biológica básica de seres dependentes do amor, que é aceitar os outros como legítimos outros na convivência. As relações hierárquicas, quase sempre, não se fundamentam na aceitação mútua e sim na negação mútua. Essas são instituições e práticas baseadas meramente no argumento da racionalidade e da obrigação. Nada mais que isso.

Razão e emoção constituem o nosso viver humano. Não nos damos conta que todo sistema racional tem um fundamento emocional. Um chefe mal-humorado, por exemplo, vive num domínio emocional no qual só são possíveis certas ações e não outras. É com base nisso que a secretária, amigavelmente, costuma avisar aos incautos: “hoje, nem ouse pedir um aumento!”

Sem a aceitação do outro no espaço de convivência não há fenômeno social. Razão pela qual, na vida, a maior parte do sofrimento humano vem da negação do amor ou da emoção que permite a aceitação do outro como legítimo outro na convivência.

A Última Cruzada dos Santos Laicos

A preocupação com a integridade científica e a pressão pelo publicar e publicar para não perecer, segundo o modelo importado do “publish or perish” dos EUA, que tomou conta do mundo acadêmico, tem suscitado a necessidade de uma maior atenção para com temas delicados, como é o caso de fraudes e de imposturas intelectuais no mundo da ciência.

A busca pelo Santo Graal acadêmico, na expressão usada pelo professor do Instituto de Informática da UFRGS, José Palazzo Moreira de Oliveira, no artigo “Quando os cientistas fraudam” (<http://palazzo.pro.br>), para designar a indexação ISI, o grau Qualis e o fator de impacto das revistas tem, segundo ele, levado a uma falsa ideia de qualidade científica. De acordo com o professor Palazzo, qualquer texto publicado, independente do veículo, pode ter qualidade, pois qualidade é algo intrínseco ao conteúdo, ao seu mérito e não ao veículo. Mas, essas são opiniões do professor Palazzo, não a prática das agências de financiamento de pesquisa (CNPq e FAPERGS, por exemplo), de avaliação do ensino e pesquisa em pós-graduação (CAPES) e/ou consideradas nos processos de premiação e progressão funcional de pesquisadores e professores. A métrica via CV da plataforma Lattes, segue, estritamente, os indicadores rotulados de Santo Graal pelo professor Palazzo.

Outra questão levantada pelo professor Palazzo diz respeito a fraudes na ciência, no sentido literal da palavra. E por fraudes entenda-se desde a “fabricação” de dados, quando o pesquisador cria os dados experimentais para validar suas hipóteses, a manipulação de resultados para não atrapalhar as conclusões até o plágio, quando há apropriação indevida de trabalhos de terceiros. Exemplos notórios de condutas condenáveis, apenas para rememorar, são o caso do cientista sul-coreano Woo Suk Hwang, envolvendo a criação de células tronco embrionárias, e o episódio protagonizado por Roberto Gallo na descoberta do vírus da AIDS, ao “esquecer” que utilizou uma cepa isolada no Instituto Pasteur.

O número de casos de fraudes na comunidade científica, de exemplos de desvio de conduta de pesquisadores, desde falsas descobertas até deslealdade nos relacionamentos, parece que seguiu a tendência de midiaticização da ciência e a exacerbação da concorrência entre cientistas, na busca pela inovação tecnológica passível de

exploração de direitos de propriedade intelectual. Não há justificativa para a impostura, que na prática consiste em fazer passar por científico um discurso, uma teoria, uma tese, uma experiência, um dado, uma observação, um fato, etc. que não é; salienta Michel de Pracontal no livro *A impostura científica em dez lições*.

Não podemos confundir fraude, em que o agir doloso do cientista é deliberado, com erros experimentais, interpretações equivocadas de resultados ou ignorância mesmo sobre o assunto. Ganhou repercussão mundial, em 1996, quando Alan Sokal, professor de física na Universidade de Nova Iorque, conseguiu publicar na revista *Social Text*, que tem revisão por pares (“peer-review system”), uma paródia de artigo intitulada “Transgressing the boundaries: toward a transformative hermeneutics of quantum gravity” (Trangredir as fronteiras: para uma hermenêutica transformativa da gravidade quântica). A intenção de Sokal foi denunciar a utilização abusiva de termos científicos mal compreendidos nas ciências humanas, com a finalidade única de certos autores pousarem como autoridades na matéria e impressionarem os leitores. O artigo, recheado de conceitos totalmente incompreensíveis, evidentemente, era falso, mas foi aceito, após “criteriosa análise” para ser publicado numa revista internacional Qualis A2. Não se pode chamar os cientistas das áreas humanas que usam de forma incompreensível expressões das ciências físicas de impostores. Pois, também, não raro, as opiniões de físicos e matemáticos agraciados com o Prêmio Nobel inclusive, sobre política, por exemplo, beiram a ingenuidade. O fato é que, seja qual for a área, não se deve dizer sandices.

A ciência, segundo alguns, é a mais recente, a mais dogmática e a mais agressiva das instituições religiosas. E, nesse ambiente, os cientistas se comportam como verdadeiros santos laicos, que, por serem humano, não são perfeitos. Enquanto isso, a última cruzada em busca do Santo Graal acadêmico (revistas *Science* e *Nature*) continua.

O transgressor verossímil Alan Sokal

Incomodado com o que chamou de declínio no rigor intelectual de certos acadêmicos das ciências humanas, Alan Sokal, professor de física da Universidade de Nova Iorque, submeteu à apreciação dos editores da revista *Social Text* (periódico Qualis A2, conforme critérios da Capes), uma paródia de artigo científico, sob o título *Transgredir as fronteiras: para uma hermenêutica transformativa da gravidade quântica (Transgressing the Boundaries: Toward a Transformative Hermeneutics of Quantum Gravity)*, que, após o processo de revisão pelos pares, foi publicada na edição de 1996, n. 46/47.

O episódio, na época, serviu para chamar a atenção sobre o espírito de corpo reinante nos meios acadêmicos, chegando a ponto de uma revista conceituada, com luminares da área entre seus editores, aceitar para publicação uma paródia de artigo, que, apesar dos ares de veracidade, não deveria resistir a uma mínima apreciação crítica, pois, como afirmou Sokal posteriormente, estava repleta de meias verdades, um quarto de verdades e inverdades totais, além de coisas sem qualquer sentido lógico.

Alguns pontos precisam ser apreciados criticamente, antes de qualquer juízo. Primeiro, apesar dos ares de sátira do acontecido, a motivação de Sokal foi séria. A sua preocupação ia além da proliferação de tolices *per se*. Acima de tudo, lutava contra a hegemonia de um tipo particular de pensamento que negava a realidade objetiva e que, quando desafiado, mesmo admitindo sua existência, diminuía sua relevância prática. Segundo, o ensaio teórico era baseado em fontes publicadas. Ao gosto das ciências humanas, fora recheado de notas de rodapé meticulosamente preparadas. Todos os trabalhos mencionados eram reais e as citações corretas. Nada, em absoluto, era invenção. Terceiro, aos editores da *Social Text* cabia julgar a originalidade e relevância do trabalho, a validade e coerência das ideias postas em relação ao que é conhecido e, após, decidir pela rejeição ou aceitação do artigo. Então, por que essa paródia de artigo científico foi publicada?

O ensaio foi aceito para publicação porque Alan Sokal, inteligentemente, não se afastou das ideias dominantes. Pac- tuou, em aparência, com as sandices ditas e escritas por gente que se alvorçava como autoridade em discursos pósmod- ernistas, pós-estruturalistas, socialconstrutivistas, etc. Não questionou o dogma da realidade como um

constructo social e linguístico, em que as leis da física são relegadas ao posto de meras convenções sociais. Foi além, ao ligar a comprovação da teoria psicanalítica de Lacan com recentes descobertas em física quântica e buscar justificativa do axioma da igualdade de conjuntos matemáticos a partir de analogia com políticas feministas. Mas, chegou ao cume do absurdo nas conclusões, quando, tendo abolido a realidade por ser um limitante, re- solveu sugerir que a ciência, em ordem, para ser libertária deve se subordinar a estratégias políticas, estando a exigir uma profunda revisão dos cânones da matemática. E, surpreen- dentemente, os editores aceitaram que a busca pela verdade na ciência deve obedecer a uma agenda política.

Em minha opinião, o que induziu os editores da Social Text ao erro foi a arrogância intelectual e o corporativismo. Seria compreensível que, caso se julgassem incapazes de avaliar as referências das ciências naturais, buscassem suporte em revisores externos. Embora não seja necessária nenhuma formação mais robusta em física e matemática para se iden- tificar o absurdo da ligação de Lacan com teoria quântica e entre igualdade de conjuntos com políticas feministas. E, para os que acreditam serem as leis da física não mais que convenções sociais, sugiro, aos que moram em edifícios de múltiplos pisos, preferencialmente acima do 5º andar, que tentem transgredir a “convenção da gravidade” a partir da janela do seu apartamento.

A lição deixada por Sokal foi que é necessário o diálogo entre duas culturas, a das ciências exatas e a das ciências humanas. O comum tem sido as pessoas mais ligadas à área de humanas pensarem que a ciência não é interessante e, in- versamente, muitos cientistas não querem aprender nada de filosofia, por exemplo. O embaraço não é diferente, tanto para uns quanto para outros, quando se pede para alguém descrever a segunda lei da termodinâmica ou se pergunta para outrem qual a obra de Shakeaspere que ele leu.

Acima de Deus, mas não isentos de responsabilidade

Nem o conceito de Deus (ainda mais depois de Stephen Hawking ter decretado que Deus não é necessário para explicar a criação do universo) parece gozar de uma posição epistemológica tão privilegiada quanto a que reivindicam, consciente ou inconscientemente, alguns membros da comunidade científica moderna. Em todas as áreas do conhecimento, com relativa facilidade, podemos encontrar quem busque se apropriar dos êxitos tecnológicos e, ao mesmo tempo, quando é o caso, se isentar de responsabilidade por falhas e resultados não previstos.

Nada é mais falso que a suposta prática científica socialmente e politicamente neutras. Somos, na verdadeira acepção da palavra, produtos de uma civilização forjada a partir da ciência e da tecnologia. Nosso domínio tecnológico nos alvo-roça à pretensão de senhores do universo, em que a ciência, colocando-se acima da sociedade, isenta-se de julgamento e, por consequência, de qualquer condenação. Uma ciência imune à avaliação social e sem assumir responsabilidades, como muitos imaginam e advogam, se presta mais para criar conflitos entre o mundo dos valores e o mundo dos fatos que para qualquer outra coisa. É óbvio que a ciência é um produto de forças sociais e tem (ou deveria ter) uma agenda social, que, muitas vezes, sequer é percebida pela maioria das pessoas.

Não existe a prática científica descontextualizada do social e do político. Tome-se como exemplo a nova relação que surgiu, a partir dos anos 1960, entre ciência e agricultura, em um movimento histórico que se convencionou chamar de Revolução Verde. Defensores ardorosos de um lado e detra-tores ferrenhos de outro, especialmente no campo ambientalista, protagonizam debates que se estendem ao longo dos últimos 50 anos, sem que, confrontados os argumentos, seja possível definir claramente quem está com a razão, apesar da inequívoca abundância na oferta de alimentos que a intensificação da agricultura, diga-se não sem custos ambientais e sociais elevados, tem proporcionado desde então.

A Revolução Verde foi uma estratégia técnica-política de desenvolvimento orientada para a criação de abundância na oferta de alimentos no mundo, em sociedades nitidamente agrárias e com problemas de segurança alimentar, na Ásia e na América Latina; em tempos de Guerra Fria e sob ameaça de expansão do comunismo, embora

muitos neguem, com veemência, essa última parte. Indiscutivelmente, foi uma estratégia bem-sucedida em termos de combate à escassez de alimentos e de domínio da natureza pela via tecnológica. No sentido estrito da palavra, foi uma revolução dirigida pela inovação científica e tecnológica, que, unindo ciência e política, buscou mudar as relações agrárias, com o intuito de criar a paz e a prosperidade. E conseguiu? Em parte sim e em parte não.

Há quem veja na Revolução Verde nada mais que um grande experimento global sobre desenvolvimento, política e economicamente centralizado, com o uso intensivo de recursos externos, criando dependência e oportunidades de negócios para as nações economicamente mais desenvolvidas, a par dos problemas ambientais e das novas crises sociais deixados como herança. Esse é o outro lado da Revolução Verde, com seus custos ecológicos e sociais não assumidos, que não pode ser descontextualizado da responsabilidade da ciência. Os limites da natureza foram quebrados, muitas vezes pela destruição da diversidade natural e por meio da cultura da uniformidade. Em muitos aspectos desse processo histórico da agricultura mundial, a comunidade científica foi reconhecida como a responsável, reivindicando e recebendo os méritos pelo milagre da prosperidade na oferta de alimentos no mundo. No entanto, diante das novas crises que emergiram associadas ao uso intensivo de tecnologia em agricultura, a ciência, pelo discurso e ausência de senso de responsabilidade de muitos atores, parece que andou à margem desses problemas. O que nos redime nas ciências agrárias é que sem a intensificação tecnológica da agricultura, num mundo de quase sete bilhões de seres humanos, a situação poderia ser muito pior.

É impossível enfrentarmos as duas grandes crises da atualidade, ambiental e social, que ameaçam a vida na Terra, via a mudança do clima global e por meio de conflitos bélicos iminentes, sem responsabilidade científica e política.

Teoria científica ou fantasia New Age?

O valor de uma teoria científica é julgado pela exatidão de suas previsões (antecipando o desconhecido) e, acima de tudo, pela sua capacidade em resistir ao falseamento que lhe impõem os cientistas, submetendo-a aos mais diversos testes, que buscam, a todo custo, a rejeição das hipóteses que lhe dão sustentação. Na história da ciência, poucas teorias foram e tem sido tão questionada e duramente criticada, mesmo sem a necessária comprovação de falsidade, quanto a teoria de Gaia, de James Lovelock.

Há uma história de amor e ódio, na comunidade científica, em relação à teoria de Gaia. Ela foi concebida por James Lovelock e tornada pública no final dos anos 1960 e começo da década de 1970, com o status de hipótese de Gaia. No auge da New Age (Nova Era), em tempos de Woodstock, Beatles, Rolling Stones e viagens alucinantes na base de LSD, não foi difícil, para aqueles que se opunham às ideias de Lovelock, rotularem essa hipótese/teoria inovadora, apesar da robustez das suas premissas, de mais uma fantasia New Age (mitologia dos anos 1960) que propriamente uma teoria científica.

Foi a partir da análise da composição das atmosferas de Marte e de Vênus, reveladas pelo espectro infravermelho destes planetas, que, em setembro de 1965, James Lovelock teve o insight que o induziria à concepção da hipótese de Gaia. A grande discussão da época era se havia ou não vida em Marte. Para Lovelock, essa era uma resposta elementar (mesmo que não evidente). Bastaria a medição da composição química das atmosferas planetárias. Um planeta morto tem a sua atmosfera próxima do equilíbrio químico. A Terra, em contraposição, tem a sua atmosfera em profundo desequilíbrio. Marte e Vênus, por essa teoria, como ficou provado, seriam planetas sem vida.

A hipótese de Gaia afirmava que a composição da atmosfera terrestre é mantida em um estado dinamicamente estável pela presença de vida. Lynn Margulis deu uma enorme contribuição ao conceito de Gaia, ao destacar a importância dos microorganismos na autorregulação do planeta Terra.

Houve quem afirmasse que Gaia não era necessária para explicar a geoquímica da Terra. A regulação mencionada por Lovelock, independentemente da presença de vida, poderia ser justificada unicamente pela geoquímica. Os neodarwinistas não aceitaram a

afirmação decorrente da hipótese de Gaia, que os organismos vivos (ou a biosfera) regulavam o clima e a composição da atmosfera. Richard Dawkins, nas palavras de James Lovelock, com a poderosa erudição que ele ora utiliza para censurar a teologia (vide Deus um delírio, por exemplo) atacou a hipótese de Gaia no livro *O fenótipo estendido* (The Extended Phenotype). Para Dawkins não havia maneira de a vida ou a biosfera regular qualquer coisa além do fenótipo de seus organismos individualmente.

A hipótese de Gaia fora, aparentemente, derrotada pela argumentação de Richard Dawkins. Todavia, nem a biologia pura de Richard Dawkins e nem a química pura dos geoquímicos eram capazes de explicar a Terra. As teorias neodarwinistas têm falhas. Os organismos vivos não evoluem independentemente de seu ambiente. Fazem parte de um todo que inclui o ambiente físico e químico que eles próprios integram e alteram. O planeta evolui como se fosse um organismo vivo. Um mundo descrito por Darwin e seus seguidores, de organismos evoluindo por seleção natural em um ambiente estático não procede. Foi então que James Lovelock teve a ideia de considerar todo o sistema de vida e seu ambiente como um sistema acoplado. O sistema Terra, feito de vida e incluindo a atmosfera, os oceanos e as rochas superficiais, não apenas os organismos isoladamente, seria o responsável pela regulação do planeta, que, por exemplo, ao longo dos tempos tem mantida estável a concentração de oxigênio (21%). Nascia a nova teoria de Gaia, que, a partir de testemunhos de gelo, conforme artigo publicado na *Nature Geosciences* em 2008, não poderia mais ser tão negligenciada pela comunidade científica.

Há muito de filosofia e de ciência na teoria de Gaia. A finalidade de Gaia é a autorregulação visando a manutenção da habitabilidade (vida) no planeta. A Terra como vemos no presente momento é uma fotografia de um processo sempre em evolução. O problema em aceitar Gaia é admitir que sejamos rebaixados de proprietários da Terra para não mais que uma das tantas espécies animais que habitam o planeta.

A origem da biodiversidade

Quando, em 1980, os editores da Harvard Magazine solicitaram a sete professores da famosa Universidade Harvard que indicassem, na opinião deles, qual seria o problema mais grave que o mundo enfrentaria na década que começava (Resolutions for the 80s), a grande maioria sequer fez menção à questão ambiental, que, a partir de então, ganhou força e espaço nas discussões sobre a mudança do clima da Terra e a necessidade de preservação da biodiversidade. A exceção foi o naturalista Edward O. Wilson que deu destaque ao perigo que corria a biosfera, diante da extinção acelerada de espécies pela atividade humana, envolvendo tanto a perda de diversidade genética intraespecífica quanto em número de espécies. Wilson, então com 66 anos, conforme confidencia na sua autobiografia (Naturalist, 1994), despertou para uma nova onda do movimento ambientalista no mundo, contemplando o engajamento de cientistas de renome, seu caso, e amparada em opiniões abalizadas. A dúvida que o atormentava dizia respeito até que ponto um cientista deve se tornar ativista de uma causa? Tinha consciência que há um terreno movediço e traiçoeiro entre a prática científica e o engajamento político. Mas, não tinha dúvida que um verdadeiro cientista não pode se esquivar da responsabilidade moral de defender uma causa que acredite, deixando, no caso ambiental, que uma próxima geração cuidasse disso. E foi assim que o consagrado naturalista de Harvard, já com idade relativamente avançada, aderiu à causa ambientalista, vindo, com a reputação que gozava nos meios científicos, a dar contribuições significativas, especialmente no tocante à questão da biodiversidade.

Apesar das denúncias e evidências sobre a extinção em massa de espécies, o mundo era cético em relação a este tema no começo dos anos 1980. Havia o trabalho do ecologista britânico Norman Myers, publicado em 1979, divulgando estimativas do índice de destruição das florestas tropicais úmidas, por desmatamentos e queimadas, e a preocupação, acima de tudo, com algumas espécies isoladas, que estariam à beira da extinção (urso panda, por exemplo). A mudança de foco deu-se quando, nesta época, não abandonando, mas incluindo estas espécies no contexto dos ecossistemas, emergiu a crise da diversidade biológica como um dos grandes desafios à comunidade científica, que se estende até nossos dias.

O Fórum Nacional sobre Biodiversidade, realizado em Washington em 1986, sob os auspícios da Academia Nacional de Ciências dos Estados Unidos da América e do Instituto Smithsonian trouxe, pela primeira vez, para o universo da comunidade científica a palavra biodiversidade. O uso deste vocábulo foi uma sugestão de Walter Rosen, diretor administrativo da Academia Nacional de Ciências, instituição organizadora do já referido fórum, que advogou o seu uso por ser uma palavra mais simples, mais marcante e mais fácil de lembrar, em contraposição à expressão até então em voga, que era diversidade biológica. O êxito e aceitação foram de tal monta que, já no ano seguinte (1987), de palavra até então desconhecida biodiversidade tornou-se um dos termos mais usados na literatura sobre preservação ambiental. E, em 1992, por ocasião da Rio 92, a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, realizada no Brasil, biodiversidade virou palavra da moda e um dos ícones do ambientalismo. Mas, se é assim, que é biodiversidade? Biólogos e preservacionistas, conforme Edward Wilson, que foi o editor dos anais do fórum realizado em Washington, por isso muitos atribuem indevidamente a ele a cunhagem da expressão biodiversidade, definem esta expressão como a totalidade da variação hereditária em formas de vida, em todos os níveis de organização biológica, desde os genes e cromossomos dentro de cada espécie isolada até o próprio espectro de espécies e, no nível mais alto, as comunidades que vivem em ecossistemas como as florestas, lagos, banhados, etc.

Mais que conhecer o conceito de biodiversidade e sua origem, o relevante é ter consciência que a Terra em toda a sua diversidade de vida é ainda um planeta pouco conhecido e que não temos clareza do que pode significar para o nosso futuro essa contumaz falta de preocupação com a extinção de espécies. Aliás, vale lembrar que somos parte da natureza e a natureza é parte de nós.

Biofilia, hipótese ou metáfora?

São quatro milhões de anos de história do homem na Terra (ou desde o aparecimento de alguma criatura que, pelo menos vagamente, lembre algo de nós). Pode parecer pouco diante dos 4,6 bilhões de anos do planeta Terra e dos 3,9 bilhões de anos do surgimento da vida (observem que há uma ordem de grandeza de mil vezes separando essas escalas de anos), mas foi tempo mais que suficiente para a humanidade, diante do aumento da população mundial, trilhar um caminho que, em termos de pressão sobre o ambiente, não é mais possível voltar. De caçador e coletor, vivendo em harmonia com a natureza em tempos primitivos, o homem, via a agricultura e a industrialização, transformou-se em um predador tecnológico dos outros seres vivos. Em termos ambientais, um ecocida.

Somos conscientes que o número de criaturas humanas no planeta não pode se expandir infinitamente. Atingimos a cifra de 6,8 bilhões de pessoas e, pelo que tudo indica, chegaremos aos 9 bilhões de seres antes mesmo de completada a primeira metade deste século. Já há asfalto, concreto e poluição em demasia para percebermos o quanto nos afastamos do paraíso dos nossos ancestrais símios. Atingimos, mesmo havendo quem discorde disso, o ponto de saturação em termos de limite de crescimento populacional suportável por um planeta que é finito.

No nosso caminho evolutivo, biológico e cultural, deixamos um rastro de destruição, que, em tempos recentes, tem sido acentuado pela extinção de espécies em taxas sem precedentes na história do homem. Entender a nossa relação com os outros seres vivos mesmo que não nos redima de culpa, pode ser relevante para a preservação da biodiversidade no planeta Terra. A compreensão de como o homem se relaciona com a vida no mundo natural, sem ser uma idealização romântica da natureza, é o que trata a hipótese da biofilia, que começou a ser construída (e discutida desde então) pelo naturalista Edward O. Wilson, quando publicou, em 1984, o livro homônimo *Biophilia*.

A palavra biofilia, conforme Edward O. Wilson, se refere à afinidade inata que os seres humanos têm com outras formas de vida, a uma afiliação evocada, de acordo com as circunstâncias, por prazer, ou por uma impressão de segurança, ou de temor, ou mesmo de fascínio misturada a repulsa. A biofilia pode ser tanto positiva, literalmente expressando a origem grega das palavras que formam o termo, amor e

vida, quanto negativa, considerando-se, neste caso, como mais adequado, o emprego da palavra biofobia. Veja e analise qual é o seu comportamento em relação a uma bactéria (temor de pegar uma infecção), a um gatinho (brincar), a uma cobra ou a um tigre (medo e pavor, por exemplo). Há uma espécie de pro- pensão nos nossos genes que parece despertar sentimentos que não se justificam apenas pelas experiências vividas. O caso do temor e fascínio com cobras é bem ilustrativo. Uma única experiência assustadora, mesmo que seja apenas via história contada para amedrontar, parece ser suficiente para instigar nossa aversão para com esses animais desde criança. No entanto, não temos este mesmo comportamento frente a objetos efetivamente perigosos inventados pelo homem, caso de armas de fogo, facas, drogas, etc. Por quê? Talvez porque, segundo argumenta Wilson, nossa espécie ainda não foi suficientemente exposta no tempo evolucionário a esses agentes letais para adquirir os genes de predisposição que assegurem o sentimento automático de aversão e perigo.

São escassas as evidências da biofilia que não possam ser questionadas racionalmente. Nos domínios científicos da história natural, a maior parte da teoria sobre a sua origem genética é puramente especulativa. A lógica dessa hipótese, no entanto, não pode ser negligenciada. Mesmo que não passe de uma metáfora muito bem construída, essa hipótese, ao as- severar como parte da natureza humana a preocupação com as demais formas de vida, sinaliza para uma ética da preservação, denotando como errado, por exemplo, a perda de biodiversidade em decorrência da atividade humana.

A tese central sobre nossa herança biológica ainda aguarda por uma melhor teorização. Não conseguimos entender (e aceitar) Darwin na sua plenitude. Acima de tudo, em questões relacionadas com a nossa conexão e interdependência, via a ancestralidade comum, com a pluralidade dos outros seres vivos.

Cadáver no elevador

A sensação de desconforto que rondava os encontros casuais entre Stephen Jay Gould e Edward O. Wilson, especialmente para este último, nas proximidades do elevador do prédio que abriga o Museu de Zoologia Comparada (MZC) da Universidade Harvard, virou mais uma das tantas lendas da famosa instituição de ensino. Stephen Jay Gould, que era o curador da seção de paleontologia de invertebrados, ocupava uma sala no térreo do MZC, e Edward O. Wilson tinha o seu escritório no quarto piso; fato que o obrigava a pegar o elevador que, circunstancialmente, ficava nas proximidades da sala de Gould.

O conflito Gould versus Wilson, que ficou conhecido como “Batalha de Harvard”, começou efetivamente a se intensificar com a publicação do livro *Sociobiology*, em 1975, por Edward O. Wilson. O termo, usado desde os anos 1940, ganhou um novo impulso a partir do livro de Wilson, que o definiu como o estudo sistemático das bases biológicas do comportamento social.

Sociobiology despertou a ira de Stephen Jay Gould e de Richard Lewontin, que eram colegas de Edward O. Wilson no departamento de biologia da Universidade Harvard. Inclusive, Lewontin tinha o seu escritório no terceiro piso (um abaixo da sala ocupada por Wilson) do MZC. Este fato, conforme destacado em texto assinado por Lewontin, pela possibilidade de encontros inesperados com seus adversários, Wilson se comportava como se houvesse algum cadáver naquele elevador.

Gould e Lewontin foram severos na crítica ao livro de Wilson. Acusaram *Sociobiology* de ser uma obra reducionista, impregnada de determinismo biológico (e preconceitos), que se prestava, acima de tudo, para justificar as desigualdades humanas (gênero, raça, classe social, etc.) a partir de um falso embasamento genético. A sua finalidade, aplaudida pelos conservadores de direita, seria eximir a sociedade de responsabilidade pelos problemas sociais, uma vez que esses teriam origem em causas naturais, biologicamente justificáveis.

Em 1981, quando publicou *The mismeasure of man*, Stephen Jay Gould intensificou a crítica ao pensamento, que ele chamou de racista e sexista, do determinismo biológico. Também se empenhou sobremaneira para demonstrar a falácia de que inteligência possa ser abstraída a partir de um valor numérico, a exemplo do teste de QI, concebido para uso na hierarquização de pessoas, como advogam alguns. Seria uma espécie de

justificativa matemática da inteligência humana, intrinsecamente de natureza hereditária. Valeu-se da assertiva darwiniana para destacar que a miséria dos pobres não é resultante de leis naturais. Tampouco poderia merecer crédito o falacioso artigo assinado por Arthur Jansen, em 1969, atribuindo diferenças inatas de QI entre negros e brancos como sendo biologicamente ditadas. Gould destaca o mau uso do teste de QI, que inventado na França para uma finalidade (auxiliar estudantes com dificuldade de aprendizagem), acabaria nos EUA tendo a sua aplicação distorcida para comparar pessoas, atribuindo-lhe uma característica de hereditariedade que não possui.

Gould e Wilson, apesar dos ataques ao trabalho um do outros, possuem mais pontos em comum do que à primeira vista se pode depreender. Ambos vêem Charles Darwin como um herói. São biólogos evolucionistas por natureza. A diferença é que Edward O. Wilson é um darwinista conservador e Stephen Jay Gould foi um destacado revisionista do darwinismo. Também há outras questões em consideração. Gould era judeu e agnóstico assumido. Era considerado como um homem de esquerda, sendo rotulado de “biólogo marxista”, que, em vez de evolução, via em Darwin, revolução. Wilson é um protestante cristão do sul dos EUA, de tendência conservadora. O fato relevante é que ambos são autores de obras importantes e de sucesso mundial na área biológica.

Desavenças pessoais é lugar-comum na comunidade científica. A diferença, no caso das “lendas vivas de Harvard”,

Gould X Wilson, é que a desavença entre ambos se materializou em obras seminais para o debate científico moderno e não em ataques pessoais e no denunciamento irresponsável e demagógico repleto de interesses mascarados, como sói acontecer alhures.

Um ateu no mosteiro

O sentimento de Edward O. Wilson, em relação às controvérsias e discussões originadas pela publicação do livro *Sociobiology: The New Synthesis*, em 1975, conforme ele expressou na sua autobiografia (*Naturalist*, 1994), na época, foi o mesmo que o de um ateu num mosteiro. Wilson, com o passar dos anos, distanciando-se no tempo e do calor dos acontecimentos daquele que é rotulado por alguns estudiosos da filosofia da ciência como “o grande debate acadêmico da década de 1970”, foi relativizando o episódio, que, em muitos aspectos, acabaria contribuindo para o seu aperfeiçoamento pessoal e, acima de tudo, intelectual.

Sociobiology pode ser lido, de fato, como dois livros fundidos em um só. Nas suas 697 páginas (25th anniversary edition), os 26 primeiros capítulos envolvem, praticamente, um levantamento enciclopédico dos chamados seres sociais, desde microorganismos até animais superiores (exceto o homem), organizados conforme princípios da teoria da evolução. A inclusão do capítulo 27, “Man: From Sociobiology to Sociology”, baseado em fatos das ciências sociais interpretados por hipóteses sobre os fundamentos biológicos do comportamento humano foi o responsável pela torrente de críticas, especialmente por quem via na sociobiologia não mais que uma doutrina ideológico-científica para explicar o comportamento social humano como sendo determinado pelos genes.

O suposto determinismo genético, pregado em *Sociobiology*, foi o alvo principal das críticas. A argumentação de Wilson era de que os seres humanos herdavam uma propensão a adquirir comportamentos e estruturas sociais que é partilhada por suficientes pessoas para que a possamos chamar de natureza humana. Afinal, que é essa tal natureza humana? Para responder isso e realçar que, em *Sociobiology*, tratou do que há de comum na natureza humana e não de diferenças culturais, Wilson, em 1978, escreveria o livro *On Human Nature*, que foi vencedor do prêmio Pulitzer de 1979. A originalidade de Wilson foi empregar o raciocínio da biologia das populações para explicar a evolução do comportamento humano, sem desconsiderar que a hereditariedade interage com o ambiente. Isso contrariava a maioria dos teóricos sociais que acreditava que a natureza humana era construída totalmente a partir da experiência. Assim, sendo a natureza humana principalmente adquirida, nenhuma parcela significativa dela poderia ser herdada.

Edward O. Wilson confessa que, nas suas previsões, não contava com a ferocidade dos ataques que receberia dos colegas do Museu de Zoologia Comparada da Universidade Harvard, especialmente de Richard Lewontin e Stephen Jay Gould, que eram considerados eruditos marxistas e da nova esquerda de Harvard. A sede oficiosa do grupo “Ciência para o Povo”, que fazia crítica aos malefícios causados por cientistas e tecnólogos, era o escritório de Lewontin, que ficava um andar abaixo da sala de Wilson. Este grupo, capitaneado por Lewontin, publicou uma carta na edição de 13 de novembro de 1975 do *New York Review of Books* em que destacava que a sociobiologia além de não se apoiar em evidências científicas era também politicamente perigosa, buscando, de fato, uma justificação genética do status quo e dos privilégios existentes para certos grupos de acordo com a classe, a raça ou o sexo. Essa carta chocou Wilson, pois, segundo ele, o objetivo não era corrigir pretensos erros técnicos, mas sim destruir a sua credibilidade.

Sociobiology é um marco na ciência. Há quem o considere o mais importante livro sobre comportamento animal de todas as épocas. Muitas obras foram escritas, a favor ou contra, revistas especializadas criadas e congressos e seminários organizados, desde a sua primeira edição, em 1975, para tratar do assunto. A evolução da mente humana, vista como uma forma particular de interação dos genes com a cultura, geraria o círculo da coevolução gene-cultura (culturgenes), que ainda permanece relativamente dormente e ignorado. O tema hereditariedade e cultura ainda aguarda melhores interpretações teóricas.

Wilson, pelo que deixou transparecer, acabaria perdendo Stephen Jay Gould, mas não demonstrou a mesma complacência com Richard Lewontin, que, rotulou, acima de tudo, de maldoso. Coisas de gente de Harvard.

A missão Nicolelis

A missão que assumiu o neurocientista Miguel Nicolelis, presidindo, por designação do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), a chamada Comissão do Futuro da Ciência Brasileira, formada por 21 cientistas (14 brasileiros e 7 estrangeiros), que está encarregada de discutir os rumos da ciência no País, apesar das credenciais do presidente e de todos os seus membros, não será uma tarefa fácil e, seguramente, nem isenta de críticas. Nicolelis, médico brasileiro radicado nos EUA, mais especificamente na Duke University, na Carolina do Norte, faz parte do grupo de cientistas notáveis da atualidade, tendo sido, inclusive, pelos estudos sobre a interação cérebro-máquina, cogitado para receber o Prêmio Nobel de Fisiologia/Medicina, em 2009. Autoridade moral e credenciais, para levar adiante o trabalho e propor algo relevante para o futuro da ciência no Brasil, tanto Nicolelis quanto os demais membros da comissão, têm de sobra.

A ciência no Brasil, nos últimos anos, viveu um período de “euforia”, com a criação dos fundos setoriais para financiamento da inovação tecnológica, pela ampliação no número de editais patrocinados pelas nossas duas principais agências de financiamento em C,T&I (CNPq e Finep), materializado na criação de universidades e instituto de ensino superior públicos, na elevação do número de doutores formados e de artigos científicos (mais de 30 mil artigos científicos indexados publicados anualmente). O entusiasmo foi tanto que as duas principais revistas científicas internacionais, Nature e Science, dedicaram espaços privilegiados e generosos (em número de páginas e adjetivos), enaltecendo o desempenho da comunidade científica brasileira, em particular das ciências agrárias, pela criação de uma agricultura genuinamente tropical. Na Nature, edição de 29 de julho de 2010, foram três páginas, sob o título “The Global Farm”, de destaque para o papel da inovação científica na nossa agricultura. E, na Science, de 3 de dezembro de 2010 (“Brazilian Science: Riding a Gusher”), mais sete páginas, novamente incluindo as ciências agrárias e outras áreas do conhecimento. Não obstante tudo isso, o nosso protagonismo no mundo científico ainda é secundário (para o tamanho da nossa pretensão), e, embora existam, são poucas as áreas do conhecimento que se pode, categoricamente, afirmar que fomos responsáveis por uma verdadeira mudança de paradigma. Uns

atribuem isso à opção dos acadêmicos brasileiros pela ciência da quantidade em detrimento da qualidade, à escolha da ciência do publicável em desfavor da busca da inovação (materializada em patentes ou que origine outro tipo de propriedade intelectual) ou, ainda, a um sistema educacional deficiente, desde o nível básico até o mais elevado grau do ensino superior. Talvez seja um pouco de tudo isso e alguma coisa mais, que não é perceptível à primeira vista, fazendo com que o trabalho da referida comissão seja ainda mais difícil e relevante do que se pode supor à primeira vista.

Na condição de espectador privilegiado das ciências agrárias, tendo, nos últimos 32 anos vivido o dia a dia de um instituto de ciência e tecnologia, ocupado todos os cargos, desde estagiário, auxiliar de pesquisa e pesquisador, até o posto de direção (Chefe-Geral da Embrapa Trigo), acredito que o avanço na ciência brasileira passa, antes de qualquer coisa, por mudanças profundas no nosso sistema de educação e formação de pessoas, em todos os níveis, desde o ensino fundamental até o superior (acima de tudo nesse). Penso que o mais relevante, especialmente nos cursos de pós-graduação, seria dar maior foco nas fontes originais do conhecimento, no lugar do emprego de livros textos e fontes secundárias (criar a sua própria interpretação em vez de usar a de terceiros); valorizar a teoria, pois, mais que saber fatos, o importante é juntá-los em um esquema racional; e, por fim, ensinar a pensar em detrimento da memorização ou, pelo menos, ambas as coisas.

Alice no país dos cientistas

Alice deixou o país das maravilhas (Alice's Adventures in Wonderland, de 1865), passou pelo país do espelho (Through the looking-glass and what Alice found there, de 1872), mergu-lhou de cabeça com o Dr. Freud e sua turma nos domínios da psicanálise, e, apesar das inúmeras tentativas do cinema, de reaproximá-la do universo infantil, pelas produções hollywo- dianas do passado e o desenho de Walt Disney, foi encontrar um porto seguro, mais que em qualquer outro lugar, no mundo dos cientistas, em 1973, quando o biólogo evolucionista Leigh van Valen propôs a hipótese da Rainha Vermelha (Red Queen hypothesis).

A hipótese da Rainha Vermelha é uma metáfora, bem ao gosto da comunidade científica, que dá sustentação à teoria da coevolução entre espécies. Mudou a percepção de evolução como necessidade de adaptação ao ambiente. Por esta hipó- tese, a seleção natural decorre da coevolução entre espécies. É o caso da relação presa x predador, em que a evolução da presa, em termos de capacidade de escape, por exemplo, exige a evolução também do predador, em eficiência de ataque, a fim de evitar a sua extinção. Em outras palavras, para as coisas ficarem como estão (no mesmo lugar), as duas espécies evoluem simultaneamente ou coevoluem.

Não é difícil identificar que a hipótese da Rainha Verme- lha foi baseada na célebre passagem de Alice no país do espelho, capítulo 2, em que, no tabuleiro de xadrez, a rainha em questão diz a Alice: "It take all the running you can do to keep in the same place". Ou, conforme consta na memorável tradução/ adaptação de Monteiro Lobato: "Aqui é preciso correr, como corremos para ficar no mesmo ponto. Para mudarmos de lugar, seria preciso que corrêssemos o dobro". Em síntese, uma bela metáfora para descrever a corrida armamentista que rege a evolução das espécies.

O incrível é que, mesmo gozando de aceitação na comu- nidade científica, somente às vésperas do lançamento do filme dirigido por Tim Burton, numa feliz coincidência do destino, conseguiu-se mostrar, pela primeira vez, com coisas vivas, evidências experimentais da hipótese da Rainha Vermelha. O resultado de um estudo conduzido por cientistas britânicos (Paterson et al., 2010), publicado na edição de 11 de março de 2010 da revista Nature (v.464, p.275-278), provou que a coevo- lução de organismos antagonistas (vírus x bactéria) acelera a evolução molecular. A

hipótese da Rainha Vermelha foi confirmada pela demonstração de que, espécies em competição, dirigem a evolução molecular, através da seleção natural para adaptação e contra-adaptação. Quando a bactéria evoluiu em seu mecanismo de defesa, o vírus evoluiu mais rapidamente em diversidade.

Alice e seu mundo de fantasias são parte do legado, deixado pelo professor de matemática da Universidade Oxford e diácono da Igreja Anglicana, Charles Lutwidge Dodgson (1832-1898), que é mais conhecido pelo pseudônimo Lewis Carroll. Sobre Dodgson, um homem solitário, apaixonado por fotografia, que não tinha amigos e vivia buscando a companhia de meninas (menores de 10 anos), pairam especulações e controvérsias. As obras sobre Alice foram escritas, a pedido de Alice Liddell, para Ina, Alice e Edith, as três filhas pequenas de Henry Liddell, que era o reitor da Universidade Oxford, sob inspiração de um passeio no Tâmbisa, a partir de uma história contada por Dodgson para distraí-las. A Alice real (Alice Liddell) é inclusive, uma das meninas fotografadas por Dodgson, cujo acervo de imagens e de cartas, que sobreviveram à sua morte, deixa dúvidas se o seu interesse por meninas era inocente ou sinal de um desvio de conduta sexual (pedofilia). Um dos segredos de Lewis Carroll, recentemente descoberto, refere-se às doações que ele fazia para instituições infantis de caridade, especialmente àquelas que protegiam vítimas de abusos sexuais e maus-tratos. As somas vultosas e doadas anonimamente, segundo Jenny Woolf, que revelou essa particularidade do escritor no livro *The Mystery of Lewis Carroll*, não necessariamente sugerem que ele tentava aliviar a sua consciência.

Charles Dodgson, mesmo tendo escrito inúmeras obras sobre matemática, com destaque para os livros *Euclides* e seus rivais modernos e *Lógica simbólica*, foi, com o passar dos anos, saindo de cena e cedendo lugar para Lewis Carroll.

Os dois sonhos de Alice, realçados pelas ilustrações de John Tenniel, mais que contos de fadas, se parecem a pesadelos. E, quem sabe, não são mais que meros reflexos dos sentimentos do autor.

As lápides de Borges e de Schrödinger

No cemitério localizado no adro da igreja católica de Alpbach, um pequeno povoado austríaco nos Alpes tiroleses, repousam os restos mortais de Erwin Schrödinger. A sepultura, ornamentada com vegetação viva, em nada se diferencia das demais ao seu redor; exceto pela cruz metálica que, servindo de lápide, dá sustentação a duas placas. Uma com a inscrição “Erwin Schrödinger * 12.VIII.1887 + 4.I.1961” e outra, logo acima, contendo uma equação diferencial parcial, que qualquer iniciado em física facilmente identifica como a “equação de Schrödinger” ou o ponto de partida para todos os cálculos da mecânica quântica. A pouco mais de 600 km dali, em Genebra, no Plainpalais, o cemitério reservado para personalidades suíças notáveis, próximo de onde está sepultado Calvino, o túmulo de Jorge Luis Borges. Na lápide de pedra falquejada, num lado, o nome do ilustre escritor e as datas de nascimento e morte, 1899-1986. Somam-se ainda, um escudo encontrado no cemitério anglo-saxão de Sutton Hoo, a reprodução da capa de um livro de poemas e uma figura em que sete guerreiros erguem suas espadas quebradas no ar, além de uma citação tirada de A batalha de Maldon. No lado oposto, a imagem de um barco viking, referências à Saga dos Volsungos e a epígrafe de Ulrica, que confunde os platônicos personagens Ulrica a Javier Otárola com os reais María Kodama e Borges.

Aparentemente nada une essas duas lápides. Uma, a do cientista que é considerado o pai da teoria quântica moderna, marcada pela discricção, e a outra, do magistral escritor argentino, com símbolos em demasia, distoando do desejo expresso nos versos “Só peço as duas abstratas datas e o esquecimento”. Sobre isso, Maria Ester Vázquez, amiga e ex-colaboradora de Borges, chegou a ironizar que “a única coisa que falta ali...é uma frase da Mafalda!” Borges e Schrödinger, cada qual ao seu modo, são habitantes desse território comum que há entre a arte e a ciência. Uma vez que a ciência é também criação e a arte é também descoberta. A poesia existe em decorrência da limitação da linguagem para expressar coisas que vão além do significado meramente literal dos versos. Todavia, nada impede que aquilo que um dia começou como artifício da imaginação poética possa se converter depois em uma síntese científica da realidade. Em muitos casos, Jorge Luis Borges, o escritor mais citado pelos cientistas, de forma voluntária ou não, fez isso com

maestria, inclusive nos domínios da mecânica quântica, unindo assim, de forma indissociável, o seu nome ao de Schrödinger.

A mecânica quântica lida com o mundo microscópico. E nesse mundo, especificar o estado de uma partícula em um dado momento é indicar certa função que contem a probabilidade de que a partícula esteja em certo lugar e com certa velocidade. Tratando-se a função de onda de Schrödinger como uma distribuição de probabilidades, tudo o mais nesse universo decorre dela. Outra das revoluções conceituais estabelecidas pela mecânica quântica foi deixar de lado uma realidade supostamente objetiva em prol de várias realidades que existem simultaneamente. E é nesse ponto que Jorge Luis Borges, em 1941, quando publicou *El jardín de senderos que se bifurcan*, provavelmente sem sabê-lo (?!), uma vez que, no prólogo de *Ficciones*, rotula esse conto de policial, propõe uma solução para um problema da física quântica que ainda não havia sido resolvido. Antecipa a tese de doutorado e a hipótese dos muitos mundos de Hugh Everett III, publicada em 1957. Na solução de Borges o labirinto não é espacial, mas sim temporal. Nessa trama de tempos estão abarcadas todas as possibilidades. Não existimos, por exemplo, na maioria desses tempos; em alguns deles você existe e eu não; em outros, eu existo e você não; e em outros ainda, nós dois existimos. As alternativas criam futuros, que também proliferam e se bifurcam.

Mas, nesse ponto, como bem frisou Alberto Rojo no livro *Borges e a mecânica quântica* (Editora da Unicamp, 2011), as coincidências existem e às vezes nos induzem a confundir correlação com causa e efeito ou similitude com representação. E aqui tanto pode ser a ciência lida como ficção quanto a ficção de Borges lida como ciência.

O erro de Averróis

La busca de Averroes, incluído em *El Aleph*, edição de 1949, é mais um dos tantos memoráveis ensaios de Jorge Luis Borges, cuja leitura, para que as principais nuances da intenção do autor sejam efetivamente captadas, exige uma certa contextualização histórica.

Nesse relato/ensaio histórico vamos nos deparar com o erudito Averróis, Abu al-Walid Mohamed ibn Ahmad ibn Mohamed ibn Ruchd, às voltas com uma tradução da Poética de Aristóteles para o árabe, em atenção a uma encomenda do califa de Córdoba. Os problemas começam quando o famoso comentarista de Aristóteles se defronta com as palavras *tragedia* e *comédia*, que não têm similares em árabe e nem são da sua vivência cotidiana. Há que se entender que, na época de Averróis (1126-1198), no século 12, a representação teatral não era prática conhecida na baixa Idade Média. Aí começam as dificuldades desse sábio, que, apesar de todo o conhecimento que possuía, tendo deixado obras que vão da filosofia ao famoso compêndio de medicina, *Colliget*, foi incapaz de interpretar a realidade que se apresentava diante dos seus olhos, optando por uma solução inusitada.

A sutileza da narrativa de Borges reside no fato de Averróis, mesmo tendo consultado outras obras de intelectuais da época e, enquanto se dilacerava intelectualmente na busca do entendimento de *tragedia* e *comédia*, assistido, diante da janela da sua casa, a uma brincadeira de crianças que corresponderia a uma encenação teatral de confronto entre muçulmanos e cristãos, ter optado pela afirmação que Aristóteles denominava *tragedia* aos panegíricos e *comédia* às sátiras e anátemas. Averróis usa três palavras, panegírico, sátira e anátima, para definir duas, *tragedia* e *comédia*, sendo que só uma, sátira, e ainda remotamente, guarda relação com *comédia*. Posto que Averróis nunca assistiu a uma apresentação de teatro, pelo menos não com esse nome e consciente disso, permite ele dar um salto no vazio e asseverar, como solução do impasse, que admiráveis *tragedias* e *comédias* abundam nas páginas do Alcorão, o livro dos livros.

Borges se vale do erudito Averróis para fazer uma crítica aos intérpretes e a impossibilidade de se interpretar aquilo que não se tem experiência e, mais patético ainda, à incapacidade do indivíduo para reconhecer o que não conhece. Isso fica patente quando o famoso intérprete de Aristóteles olha pela janela e não é capaz de perceber que a

brincadeira das crianças, em que se detém por instantes, não é nada mais e nada menos que uma improvisação teatral de uma tragédia.

A erudição, por maior que seja, e, no caso de Averróis, negavelmente, era vasta, pode não ser suficiente para permitir que um indivíduo aceite algo que não conhece e, acima de tudo, destoante de suas ideias preconcebidas. No caso de Averróis, personagem do ensaio de Borges, a sua verdade é o Alcorão, que, como livro sagrado, deve incluir tudo aquilo que o homem necessita conhecer; portanto, por razões evidentes, também contemplar em suas páginas admiráveis tragédias e comédias; como bem frisou ele.

A importância da interpretação é realçada no Direito Romano, mais especificamente no princípio *Summum jus, summa injuria*, que significa dizer que o Direito ao extremo produz o extremo da injustiça. Ao levarmos a regra ao pé da letra, muitas vezes, podemos ser induzidos à injustiça. Em outras palavras: há que saber interpretar. O mais comum é sermos inflexível com as regras, especialmente quando aplicadas ao comportamento dos outros, e, quase invariavelmente, muito condescendentes com nós mesmos.

A vida exige flexibilidade, pois, em função de condições humanas e sociais, não se pode levar tudo em termos absolutos; especialmente diante de coisas que não conhecemos. Ao fecharmos os olhos para o contexto, corremos o risco de cair no mesmo erro de Averróis (personagem de Borges, repita-se) e, impregnados por nossas certezas e apenas aquilo que já sabemos, não percebermos efetivamente a realidade que está diante dos nossos olhos.

O destino de Averróis, lamentavelmente, não foi dos melhores. As traduções de Aristóteles para o árabe foram consideradas heréticas e destruídas. A memória de Averróis foi preservada pelos averroístas, seus seguidores na tradição latina, que formularam a teoria da dupla verdade, uma para a filosofia e outra para a teologia, que são atribuídas por muitos a ele. Exilado em Marrakech, Marrocos, morreu em 1198.

Que dizem as estatísticas?

Imagine-se no lugar de um paciente que, numa consulta de rotina, acaba de receber do seu médico particular um diagnóstico nada alentador. Um tipo raro de câncer, com nome esquisito e cura, ainda, desconhecida; por exemplo. Depois de ouvir evasivas palavras de esperança em tratamentos ditos experimentais, é natural que você, sendo uma pessoa relativamente esclarecida, ao chegar a casa, busque uma consulta com o oráculo do momento: São Google. E o que o oráculo dos novos tempos diz, provavelmente, não ajudará muito. Não sendo você um especialista da área médica, inclusive, nesse caso, ao se deparar com informações tipo “é incurável, com uma mediana de mortalidade de apenas oito meses após a descoberta”, a situação pode ficar ainda pior, tirando-lhe de vez qualquer expectativa.

Após alguns minutos de hesitação, recomenda-se cautela com qualquer conclusão apressada sobre a provável data da sua morte. Inclusive porque, mesmo entre pessoas que cursaram uma disciplina de estatística descritiva, poucas têm capacidade de avaliar o que esse valor (ou outro qualquer) de mediana realmente significa. Temos, em geral, uma visão errônea das chamadas medidas de tendência central, cujas mais comuns são a média e a mediana (há também a moda). No caso da média aritmética, somam-se todos os itens e divide-se pelo número de itens. No exemplo, seriam somados todos os tempos vida dos pacientes desde que tiveram este tipo de câncer diagnosticado e dividido pelo número de casos, resultando nos oito meses referidos. Por sua vez, a mediana representa o ponto situado exatamente na metade da curva de distribuição de tempo de vida dos pacientes amostrados. E significa que a metade das pessoas que tem esse tipo de doença diagnosticado vive menos que oito meses e a outra metade mais.

O importante é tentar identificar quais as suas chances de viver mais. Aí podem entrar questões como a idade, o diagnóstico precoce da doença, a possibilidade de contar com tratamento médico adequado (de preferência o melhor que existe), a sua vontade de viver, etc. A forma da distribuição dessa estatística, tempo de vida após diagnóstico, também é fundamental, incluindo-se as medidas de variação ou dispersão dos dados. Em geral, esse tipo de distribuição não é simétrico, ou seja, com dados igualmente arranjados nos dois lados do valor central, a exemplo da curva normal ou de Gauss, que tem forma de sino. Nesse caso, sob o ponto de

vista do paciente fictício, o ideal é que seja assimétrica e distorcida para a direita. É evidente que é importante também ter consciência que muitas circunstâncias podem alterar este tipo de distribuição, mudando radicalmente as conclusões. No caso, se fosse uma distribuição normal, com baixos valores de dispersão em torno da média, você poderia, com tranquilidade, marcar a data do seu funeral para daqui oito meses.

O texto em questão foi baseado no ensaio *The median isn't the message*, elaborado por Stephen Jay Gould, em tons autobiográficos, quando, em 1982 teve o diagnóstico de um mesotelioma, um tipo raro de câncer geralmente associado com exposição a amianto. Gould, depois de pedir a melhor literatura sobre a doença em questão para o médico, dirigiu-se à biblioteca da Universidade Harvard e, ao se deparar com referências que não poderiam ser mais claras, tipo “meso-thelioma is incurable, with a median mortality of only eight months after discovery”, não entendeu porque o médico somente muito a contragosto lhe indicou alguns livros sobre o assunto. Ele, em vez de se aterrorizar com o que acabara de ler, teve suas esperanças renovadas. Afinal, um cientista do calibre de Stephen Jay Gould sabia muito bem interpretar o significado de uma mediana. Ele viria a morrer em 10 de maio de 2002. Muito tempo a mais que a expectativa de vida de oitos meses, como um interprete mais apressado (e não qualificado em estatística) poderia supor. Para a felicidade de Gould, ele, de fato, estava no lado direito da curva.

Sobre estatísticas e suas interpretações, vale lembrar a referência sarcástica de Mark Twain (Samuel Langhorne, 1835-1910), quando salienta que há três espécies de mentira, cada uma pior que a anterior (havendo quem também atribua essa assertiva a Disraeli). São elas: qualquer mentira, mentiras maldosas e estatísticas.

Entendendo a falácia do promotor

Quem, por dever de ofício ou por hábito de tecer juízo de valor, assume a responsabilidade da decisão ou, não raro, se incumbe dos papéis de acusador ou de defensor, tem que tomar muito cuidado com a interpretação de evidências estatísticas para não incorrer em um tipo de equívoco que, nos meios jurídicos, depois do artigo de William Thompson & Edward Schumann, *Interpretation of Statistical Evidence in Criminal Trials*, publicado no periódico *Law and human behavior* (v. 11, n. 3, p. 167-187, 1987), recebeu o nome de falácia do promotor, pelo qual é preponderantemente conhecido, embora se admita, por similaridade, bastando a mudança de perspectiva, como equivalente falácia do defensor.

Em se tratando de situações do cotidiano que envolve probabilidade, esse misto de sentimento e razão, que costumamos chamar de intuição, é de pouco valor, pois, muito frequentemente, nos conduz ao erro. Intuitivamente, pessoas instruídas, conforme escreveu Alberto Rojo, em magistral artigo sobre esse tema publicado no jornal *Crítica de la Argentina* (26/01/2010), mesmo tendo cumprido o programa de uma disciplina de física clássica em um curso superior qualquer, são capazes de jurar que a Terra é plana, que o Sol nasce e que um corpo mais pesado cai mais rápido. É nessa hora que o conhecimento torna-se relevante para diferenciar quem sabe daquele que finge que sabe (ou sequer sabe que não sabe). Na prática, costuma-se falar em probabilidade nas situações cujos resultados não temos como prever com absoluta precisão. E quando o assunto é probabilidade há, pelo menos, duas escolas dominantes de pensamento. Uma que é professada pelos adeptos da frequência de ocorrência e outra pelos chamados bayesianistas, que defendem a linha das probabilidades condicionadas. É nessa última que se insere a falácia do promotor.

Foi o reverendo Thomas Bayes que, em artigo publicado postumamente no ano de 1794, trouxe à luz o conceito de probabilidade condicional. Pela sua teoria, toda probabilidade é condicional. Ou, matematicamente, se X e Y são eventos, então podemos escrever a probabilidade condicional de X, dando Y, como sendo $P(X/Y)$. E, nesse ponto, a confusão lógica que é causada, deliberadamente ou por ignorância, em função da inversão entre essas duas probabilidades, tomando-se, involuntariamente ou por conveniência, $P(Y/X)$ em vez de P

(X/Y), resulta, na área jurídica, no caso da falácia do promotor/ defensor e, em medicina, no fenômeno dos falsos positivos.

São exemplos famosos de interpretação equivocada de evidências estatísticas em julgamentos, citados no artigo de Alberto Rojo, a condenação de Sally Clark, na Inglaterra, em 1988, pela morte de dois filhos recém nascidos (falácia do promotor), e a absolvição de O.J. Simpson, em 1995, nos EUA. A defesa de Sally Clark argumentou que nos dois casos, primeiro um bebê de 11 semanas e depois o outro de 8 semanas, tratava-se da síndrome de morte súbita. A promotoria afirmou que isso era estatisticamente muito improvável, já que a proporção de bebês que morrem de morte súbita é 1 em 8.500, sendo a probabilidade de duas mortes sucessivas 1 em 73 milhões. A mãe foi condenada. O tempo passou até que, em outubro de 2011, a Royal Statistical Society publicou uma declaração apontando que o argumento que serviu de base para a condenação de Sally Clark era uma típica falácia do promotor, uma vez que as mortes súbitas, em casos desse tipo, não são necessariamente independentes, e se o primeiro filho morre de morte súbita, a probabilidade de que o segundo morra pela mesma causa pode ser considerável. O caso se complicou mais, porém Sally Clark acabou sendo libertada em 2003. O astro do futebol americano e ator O.J. Simpson fora acusado de matar sua mulher Nicole Brown e o amigo dela Ronald Goldman. Um dos argumentos fortes do promotor público era que Simpson batia em Nicole e que agressores desse tipo costumam chegar ao assassinato. Na defesa, o renomado advogado Alan Dershowitz, usando um argumento estatístico falacioso (falácia do defensor nesse caso), convenceu os jurados. Segundo ele, uma vez que é baixíssima a proporção (1 em 2.500 ou 0,04 %) das mulheres abusadas que são depois assassinadas pelo seu abusador, o argumento do promotor era estatisticamente irrelevante. Dershowitz sabia o que estava fazendo e inverteu a lógica do promotor. Uma vez que Nicole foi assassinada, a pergunta correta seria: se uma mulher foi assassinada, qual é a probabilidade de que ela tenha sido vítima de seu abusador? E não qual a probabilidade que uma mulher vítima de violência seja assassinada? Na lógica correta para o caso, a situação muda radicalmente, pois 90% das mulheres assassinadas nos EUA são vítimas de seu abusador.

Em 17 de Julho de 1995, O. J. Simpson foi inocentado das acusações de homicídio, com base na dúvida razoável. Treze anos depois, em 2008, Simpson foi preso em Las Vegas, acusado de roubo, sequestro e formação de quadrilha. Dessa vez não contou com o beneplácito da

dúvida e foi considerado culpado, recebendo uma pena de 33 anos de detenção.

Na sala de aula com os Flinstones

Não sei se o resultado seria muito diferente (ou, quem sabe, até pior), caso a pesquisa de opinião sobre a percepção popular da evolução das espécies, relatada no apêndice do livro de Richard Dawkins, *O Maior Espetáculo da Terra: As Evidências da Evolução* (*The Greatest Show on Earth - The Evidence for Evolution*), em vez dos Estados Unidos da América e da Europa, tivesse sido aplicada no Brasil. Dawkins relata que, conforme pesquisa do Instituto Gallup de 2008, 44% dos americanos acreditavam que Deus criou os seres humanos tal qual somos hoje e nos últimos 10 mil anos. Na Inglaterra a situação é um pouco melhor, mas nem tanto, pois, 28% dos ingleses, com base em levantamento de 2005, crêem piamente que os primeiros seres humanos viveram na mesma época dos dinossauros.

A origem da vida, sob o ponto de vista científico, ainda é uma incógnita. Os avanços foram pequenos, desde o começo da segunda metade do século 20. É mais do que evidente, hoje, que a vida não é uma mera receita de bolo, envolvendo misturas de gases e fontes de energia, como nos clássicos experimentos protagonizados por Stanley Miller, Harold C. Urey, Gerald Joyce, Lelie Orgel e David Deamer, que buscando a origem da vida, pela síntese de compostos orgânicos, fizeram, de fato, um grande progresso no entendimento da origem dos alimentos.

O paleontologista Stephen Jay Gould (1943-2002), que integrou o quadro de professores da Universidade Harvard, considerava difícil a identificação de uma linha clara de progresso na evolução das espécies. Para ele, as bactérias, com fósseis que datam de mais de 3,5 bilhões de anos, ainda são as formas de vida dominante na Terra. Foi criado um sistema de representação da vida que leva à crença que a evolução tende e culmina com os seres humanos; mesmo que os mamíferos, em número de espécies, sejam insignificantes. A vasta maioria dos seres vivos ainda permanece no nível de complexidade de uma bactéria. No mundo animal, os artrópodes são, quantitativamente, as formas de vida mais abundantes.

Indiscutivelmente, no que diz respeito à evolução das espécies, temos de pensar na dimensão tempo a partir de uma perspectiva geológica. A Terra, por exemplo, tem ao redor de 4,55 bilhões de anos e não quatro ou cinco mil anos, como muitos acreditam, colocando o homem como o foco da história do planeta (ou 65 milhões de anos, no caso de

convivência de humanos e dinossauros). A história da humanidade é o último fragmento desse período cósmico de tempo. Admite-se que a vida começou com as bactérias há 3,85 bilhões de anos. Nos primeiros dois bilhões de anos que se seguiram, o destaque ficou por conta da evolução do metabolismo desses seres, que, por algum acontecimento que não se sabe bem (embora se especule), deram origem a todas as formas de vida que conhecemos. Surgiram, a partir dessas bactérias, os protistas, como o primeiro grupo dos eucariontes (células nucleadas), e, depois deles, os fungos, as plantas e os animais. A mensagem é que a origem da vida pode ser tomada com as bactérias e que evoluímos a partir delas. A Terra, pelo que parece, não foi feita para nós. Somos “convidados especiais” nesse planeta. E devemos dar graças a Deus, por essa sorte.

A hominização do mundo, envolvendo a evolução biológica, técnica e cultural da nossa espécie, é de história recente. Seguramente não convivemos com os dinossauros, que foram extintos faz 65 milhões de anos. A extinção em massa de espécies, embora recorrente, até hoje, não significou o desaparecimento completo da vida na Terra. Caso os dinossauros não tivessem sido extintos, nós, provavelmente, não estaríamos aqui, porque essas criaturas iriam dominar todos os pequenos mamíferos até que um outro fenômeno, tipo a decantada chuva de meteoritos, acontecesse. Foi o desaparecimento dos dinossauros que tornou possível a evolução dos pequenos mamíferos até a nossa espécie (*Homo sapiens sapiens*).

Aqueles que acreditam que nós humanos convivemos com os dinossauros, possivelmente, andaram estudando com os Flinstones (*Flintstones*, em inglês), tendo Fred, Wilma, Barney e Bety, como professores, e, Bam-Bam e Pedrita, como colegas de aula. O livro texto dessa turma deve levar a assinatura de William Hanna e Joseph Barbera. Não há outra explicação, conforme frisou Richard Dawkins.

Destinos à la carte

Haverá um tempo (não muito distante de agora) que ao homem será permitido escolher seu próprio destino numa espécie de cardápio elaborado a base de genes. Poderemos decidir, no sentido biológico, optando, no guia das emoções que herdaremos, o quão humanos queremos ser (ou não). Aí começam os grandes dilemas da humanidade, cujo primeiro deles é não termos um lugar definidos para onde iremos após a morte. Somos prisioneiros de nós mesmos, vistos, pela teologia, como uma espécie de anjos negros em corpos animais, esperando pela redenção. Nosso segundo dilema envolve as escolhas que temos de fazer, fundamentadas ou não, em premissas éticas que são inerentes à nossa natureza biológica. Por fim, o grande dilema da atualidade, que decorre do uso que faremos dos avanços em engenharia molecular, que, em tese, permitirão ao homem, volitivamente, mudar a sua própria natureza. Entender como chegamos até esse ponto e as dificuldades acadêmicas para tal são objetivos dessas notas, baseadas, quase que exclusivamente, nas opiniões de Edward O. Wilson, expressas no livro *On human nature*, edição de 2004.

Não se trata de reviver a velha discussão do determinismo genético, mas sim da busca do entendimento científico da natureza humana. Mesmo havendo quem divirja, entende-se que o comportamento humano é determinado por genes ou, pelo menos, fortemente influenciado por eles. Academicamente, apesar de todo o criticismo recebido e do patrulhamento do politicamente correto que foi vítima nos anos 1970, a sociobiologia, definida como a disciplina científica que se ocupa do estudo sistemático das bases biológicas de todas as formas de comportamento social dos organismos vivos, incluindo os seres humanos, ou suas variantes modernas, como a psicologia evolucionária, podem ser de grande utilidade para pôr um ponto final nos nossos dilemas relacionados com a compreensão do comportamento humano, especialmente na vida em sociedade, quando interagem evolução genética e evolução cultural. O grande embate que põe de um lado a visão cultural, da aprendizagem acumulada em resposta a contingências ambientais e históricas, e, do outro, a visão naturalista, que entende cérebro e mente como algo único e inteiramente biológico, que foi moldado pela evolução via seleção natural.

Para Edward O. Wilson, o caminho é estudar o humano como parte das ciências naturais, porém integrando com as ciências sociais e

com as humanidades. Em resumo, juntar a biologia com vários ramos das ciências sociais (psicologia, antropologia, sociologia e economia, por exemplo). É natural que esse tipo de proposta resulte, não raro, em entusiasmo exacerbado, aversões, mal-entendidos, conflitos disciplinares e, até mesmo, brigas entre pares na comunidade científica, quando indivíduos buscam, a todo custo, defender domínios de territórios historicamente conquistados. A biologia é, hoje, uma espécie de “antidisciplina” para as ciências sociais. A palavra “antidisciplina”, no contexto em que foi referida, significa, em especial, a relação de adversários, que frequentemente existe, quando campos de estudo que atuam em níveis de organização adjacentes começam a interagir.

Na história das disciplinas científicas, os membros das corporações acreditam (e defendem) suas características de singularidade e a capacidade de inovar, não raro, não vendo com bons olhos a atuação da antidisciplina nos seus domínios territoriais presumidos. Um cientista, hoje, tem de atuar em pelo menos três frentes de estudo. Na disciplina em que é especialista, na antidisciplina (nível imediatamente anterior) e, particularmente, no assunto que a sua especialidade está interrelacionada com a antidisciplina.

A biologia evoluiu, do século 19 até o presente, da citologia para a biologia celular, e, ao entrar na era do DNA, para a biologia molecular, que forçou a mudança da genética clássica para a genética molecular. O novo desafio é continuar a evolução desse ciclo, contemplando biologia e ciências sociais, mas conscientes que a vida ainda é mais que uma mera ação de átomos e de moléculas. Que a espécie humana detém conhecimento para mudar a sua própria natureza não há dúvida. A grande questão é: quais serão as nossas escolhas?

Boris Kozo-Polyansky e a simbiogênese

Mais incrível que o trabalho pioneiro de Boris Kozo-Polyansky sobre a origem simbiótica das células nucleadas ter sido ignorado até quase o final do século 20, fato que pode ser justificado em função da inacessibilidade à língua russa pelos cientistas anglófonos e seus seguidores, foi ele ter sido concebido antes mesmo que se tivesse um conhecimento mais efetivo da estrutura celular. É de 1924, por exemplo, a obra *Symbiogenesis: a new principle of evolution*, que foi traduzida do russo por Vitor Fet e publicada, em 2010, pela editora da Universidade Harvard (Harvard University Press), acompanhada de comentários e notas de Vitor Fet e Lynn Margulis. Essa publicação, em língua inglesa, resgata a importância e coloca no lugar merecido, para a biologia moderna, a obra seminal de Boris Mikhaylovich Kozo-Polyansky (1890-1957).

As ideias de Boris Kozo-Polyansky, ligando o princípio da simbiogênese com a teoria evolucionista de Darwin, foram, de início, ignoradas ou, quando não, ridicularizadas nos meios científicos. Frise-se, mais uma vez, que foram formuladas há 90 anos (num congresso de botânica, na Rússia, em 1921, ele havia tornado público a sua concepção do papel desempenhado pela simbiogênese na evolução das espécies). Portanto: antes que a estrutura celular fosse conhecida em sua plenitude, antes do uso da microscopia eletrônica, antes que os termos procariotos e eucariotos tivessem sido introduzidos pelo biólogo francês Édouard Chatton e muito antes da era da biologia molecular. Foram necessários, pelo menos, uns 50 anos para que o enfoque experimental, que faltou a Kozo-Polyansky, pudesse ser aplicado à sua hipótese e, enfim, a comunidade científica passasse a aceitar (não sem controvérsias, diga-se) que a visão dele sobre a simbiogênese, como princípio complementar à teoria de Darwin, tinha fundamento.

Um dos pilares da teoria da evolução de Darwin, o princípio seleção natural, não é suficiente, por si só, para explicar toda a complexidade dos seres vivos. Requer complementos, pois a vida é mais que uma mera luta em que sempre sobrevive o mais forte/mais apto; conforme bem expressam os versos de Tennyson: “a natureza, vermelha em dentes e garras”. E nesse particular Boris Kozo-Polyansky foi original e brilhante ao mesmo tempo, pois, a partir de informações de literatura delineou suas ideias básicas, sendo capaz de perceber que o princípio da simbiogênese, que havia sido concebido por Merezhkovsky, em 1909,

poderia ser fundido com o princípio da seleção natural de Darwin, desempenhando um papel fundamental para explicar a evolução e a origem das espécies. A complexidade dos indivíduos não ocorre apenas pela via da diferenciação e aptidão, mas também pela união de organismos, em um processo de simbiose, aumentando a interdependência entre espécies e fazendo com que ocorra a emergência do novo.

O mérito de Kozo-Polyansky foi unir a simbiogênese, um processo criativo, com a seleção natural de Darwin (contempla o conceito de eliminação), que por sua vez, como o nome sugere, é de seleção e não de criação de inovação, apenas definindo aqueles que irão sobreviver e procriar. Nessa nova perspectiva, a evolução das espécies poderia se dar mais rapidamente, em poucas gerações e não mais em milhões de anos.

A simbiogênese, conforme o princípio de Kozo-Polyansky, é uma importante estratégia de sobrevivência dos organismos vivos, pois sugere que o grau mais elevado de integração de simbiontes leva a emergência de novas formas entre os seres vivos. É um princípio específico mais que uma lei geral da biologia, atuando como um fator da evolução. Por exemplo, é pela combinação da simbiogênese de Kozo-Polyansky com a teoria da seleção natural de Darwin que se pode explicar o surgimento dos eucariotes (organismos com células nucleadas), o principal ramo entre os seres vivos, em que estamos inclusos eu e você, prezado leitor.

A vida segundo a termodinâmica

A segunda lei da termodinâmica, conforme devem bem lembrar aqueles que prestaram um mínimo de atenção nas aulas de física do ensino médio (ou equivalentes do passado), trata da irreversibilidade dos processos que ocorrem na natureza. E isso, nos casos dos sistemas vivos, trazendo implícitos uma direção e um ponto final (morte), tem um significado singular e especial.

Em termos populares, diz-se, sobre a segunda lei da termodinâmica, que é impossível converter integralmente em trabalho uma quantidade de energia fornecida a qualquer sistema. Inevitavelmente, na realização de trabalho, uma parte dessa energia é degradada e será perdida, contribuindo para o aumento da desordem no universo, que é chamada de entropia (definida, matematicamente, como calor dividido pela temperatura).

A interpretação da segunda lei da termodinâmica como mero aumento da desordem no universo pela produção de entropia é limitada. De fato, essa lei trata, efetivamente, é da dispersão de energia no universo. E, a partir dessa nova visão, a termodinâmica passa a ter muito a dizer sobre o significado da vida (ou da matéria viva, se preferirem, para evitar contróversias religiosas e filosóficas) e do funcionamento dos sistemas vivos, em particular. Não há, vendo-se os sistemas vivos como produtores de entropia no universo, dispersando energia, qualquer contradição, como aparentava existir entre a termodinâmica e a teoria dos sistemas vivos. A função da vida, nesse novo contexto, parece ser produzir entropia.

Foi difícil o entendimento de como a vida pode se tornar mais complexa, como atesta a evolução biológica dos seres vivos (Darwin), em um universo que tende ao equilíbrio (morte) e à desordem. O enigma da complexidade dos seres vivos aumentar com a evolução, frente aos princípios da termodinâmica, é conhecido como Paradoxo de Schrödinger. Foi Erwin Schrödinger, na série de três conferências que deu no Trinity College em Dublin, em 1943, reunidas no livro *What Is Life?*, quem chamou atenção para essa particularidade dos sistemas vivos. Ele combinou a física e a química para criar um novo entendimento da vida. Na visão de Schrödinger, dois processos destacam-se no contexto da vida. O primeiro deles relacionado com “ordem na ordem”, definido geneticamente, e o segundo com “ordem na desordem”, termodinamicamente

governado. O primeiro, sem dúvida, centrado em física e química, estimulou a descoberta da estrutura do DNA, divulgada na revista *Nature* de abril de 1953. A grande mudança foi a percepção de que os sistemas vivos, em termos termodinâmicos, são sistemas abertos, que trocam matéria e energia com o meio. Embora o conceito de entropia tenha sido criado para os sistemas fechados, no novo enfoque, os sistemas vivos (abertos) também atuam nesse sentido. A vida passou a ser melhor compreendida em termos de química, genes e proteínas, e, especialmente em termos físicos, como um processo energético, sendo os sistemas vivos, essencialmente, produtores de entropia.

O processo termodinâmico fundamental na biosfera envolve a transformação da radiação solar em matéria viva e calor. Nisso, entra a mais importante reação química na história da vida na Terra: a fotossíntese. Em essência, os sistemas vivos não diferem dos outros sistemas naturais, que, acima de tudo, buscam a eliminação de gradientes (diferenças ao longo de uma distância). A natureza, isso é um fato perceptível, abomina gradientes (diferenças). Um tornado, por exemplo, surge naturalmente para eliminar um gradiente barométrico (diferença de pressão). Eliminado o gradiente de pressão entre as duas massas de ar, o tornado se extingue. Mas e os sistemas vivos, nessa perspectiva, que gradiente buscam eliminar? Resposta: o gradiente de energia entre o sol e a Terra. Evidente que, por uma questão de magnitude, um tornado elimina um gradiente barométrico em poucos segundos (ou minutos) e os sistemas vivos, no tocante ao gradiente de energia solar, estão nessa luta a mais de três bilhões de anos.

A grande diferença entre os sistemas vivos e os demais sistemas naturais que nos rodeiam reside na tendência dos primeiros, diferentemente dos outros, evoluírem para um nível mais elevado de complexidade, como reflexo da condição de sistemas abertos, geradores de entropia.

Somos, pelo que parece e apesar das pretensões dos criacionistas, nada mais que a memória da entropia do universo.

Conversações imaginárias entre Darwin e Freud

Um encontro entre Charles Darwin (1809-1882) e Sigmund Freud (1856-1939), mesmo não sendo uma impossibilidade, não consta que tenha acontecido. Darwin, exceto pelo período que passou a bordo do navio HSM Beagle, que lhe daria o insight que necessitava para escrever a sua grande obra, viu sempre na terra natal, a Inglaterra. E Freud, que foi para Viena aos quatro anos de idade, construiria nessa cidade os fundamentos da psicanálise, somente deixando a Áustria para fugir das atrocidades do nazismo em 1938, vindo a morrer um ano depois na Inglaterra de Darwin. No terreno do imaginário, em que tudo é permitido, poderia parecer mais verossímil, se o encontro fosse entre o jovem psicanalista recém entrado nos 20 anos e o consagrado naturalista passado dos 70. Eu prefiro, até por questões estéticas, imaginar um encontro não datado, envolvendo as duas figuras maduras e gris desses homens, conversando livremente sobre assuntos que podem se mostrar mais atuais do que se poderia, a princípio, supor, em meio a baforadas de charuto e copiosas doses de uísque.

Consigo, com um mínimo de esforço intelectual, quase que ouvir um Dr. Freud se dirigindo a Darwin para, sem rodeios, demonstrar todo o seu reconhecimento: - Obrigado, Sr. Darwin! O senhor, com a sua teoria, foi responsável pela maior e mais perturbadora investida contra a arrogância humana. Imagine alguém que supunha ter sido criado por Deus, feito sua imagem e semelhança, com um mundo de criaturas e coisas já prontas e a sua disposição, de repente se descobrir como tendo a mesma origem dos demais seres vivos e, em vez de filho do Senhor, se ver filho de uma bactéria. E Darwin, com sua peculiar serenidade, respondeu: - Você sabe bem, prezado Sigmund, que minhas ideias foram, em alguns casos, muito distorcidas, especialmente quando usadas para embasar o determinismo biológico. Nunca me prestei para justificar qualquer que seja a forma de exploração social (ricos sobre pobres, imperialistas sobre aborígenes, etc.). As desigualdades sociais não são ditadas pela biologia. E Freud consolador: - O darwinismo social é uma perversão dos seus escritos. No mínimo, é equivocada a aplicação de um princípio natural à conduta moral humana.

Existe, inegavelmente, uma unidade evolucionária entre os seres humanos e todos os outros organismos vivos. Essa foi a grande

contribuição deixada por Darwin. No entanto, não podemos confundir evolução biológica com evolução cultural. A evolução biológica de Darwin continua em nossa espécie, porém dá-se em uma taxa infinitamente lenta, se comparada à evolução cultural. A variação genética surge ao acaso e, sendo vantajosa, acaba preservada pela seleção natural. A evolução biológica ocorre pela conversão da variação dentro de uma população em diferença entre populações. Por sua vez, a evolução cultural, além de rápida é reversível, pois seus produtos não são codificados nos genes. O argumento clássico do determinismo biológico é falho, acima de tudo, por invocar coisas que são meros produtos da evolução cultural da humanidade, como justificativa de diferenças entre grupos sociais.

De volta aos protagonistas desse ensaio, lá pelas tantas, Charles Darwin, quem sabe rememorando os bons tempos das reuniões da Royal Society, de posse de uma cópia de um artigo publicado na revista *Science* (Felisa Wolfe-Simon et. al. *A Bacterium That Can Grow by Using Arsenic Instead of Phosphorus*. *Science Express*, December 2, 2010, pp 1-9.), exclama: - Veja essa, Dr. Freud, o ponto focal da minha teoria, a ancestralidade comum, está sendo atacado por esse pessoal da NASA. A se confirmar essa bactéria, a GFAJ-1, pode significar a existência de outras formas de vida e, diferentemente daquilo que se supunha, alguns organismos podem ter vindo de ancestrais diferentes. Parece ser o meu fim! Agora é a vez de Freud demonstrar serenidade: - Calma, Charles. Ainda somos imprescindíveis, mesmo sabedores que a ciência avança principalmente por substituição, não por adição. Caso sirva de consolo, lembre-se da nossa importância, expressa na iconoclastia da frase que é proferida todos os anos pelo reitor da Universidade Harvard, na graduação dos novos doutores: “a antiga e universal companhia de eruditos (the ancient and universal company of scholars). Ou, quem sabe, os versos de uma canção de Sabina, lhe digam mais: “No hay nostalgia peor que añorar lo que nunca jamás sucedió”.

A bactéria que (quase) abalou Darwin

Quando, em 2 de dezembro de 2010, a Nasa organizou uma conferência de imprensa para apresentar “Uma descoberta astrobiológica que vai impactar a procura de vida fora da Terra”, a grande surpresa foi que, em vez de anunciar o esperado achado de alguma forma de vida um pouco mais além do planeta Terra (em Reia, a lua gelada de Saturno; por exemplo) o destaque era um artigo científico que acabara de ser colocado no site da revista Science, dando conta da existência de uma bactéria, batizada de GFAJ-1, que cresce usando arsênio no lugar do fósforo. Os simpatizantes da astrobiologia, defensores que há vida em outros pontos do Universo, deixaram a conferência de imprensa da agência espacial americana decepcionados, enquanto os que não aceitam a teoria da evolução de Darwin vibraram com o anúncio. A repercussão da descoberta foi imediata e o resultado concreto desse episódio foi uma série de questionamentos, envolvendo desde Darwin até o processo de comunicação científica.

A ancestralidade comum, um dos pontos fortes da teoria de Darwin, pareceu que cairia por terra, embora bactérias vivendo em baixa concentração de fósforo não fosse novidade para a ciência. A bactéria GFAJ-1 não é um tipo diferente de vida, conforme alardeava o press release da Nasa. Ela é tão somente um exemplar da família das Halomonadaceae, que pode ser encontrada no Mono Lake, na Califórnia/EUA. Os cientistas da Nasa, no laboratório, foram reduzindo a concentração de fósforo em relação à de arsênio até “níveis bastante baixos”, que não foram especificados (aqui começam as críticas ao artigo). A GFAJ-1 continuou a se reproduzir, ainda que mais lentamente, e morreu quando as concentrações de arsênio e de fósforo foram zeradas.

As críticas aos pesquisadores da Nasa, nos meios científicos, começaram apontando descuidos primários no manuseio de DNA durante a execução do experimento que gerou os resultados que deram sustentação ao artigo. Os autores são geofísicos, por formação e atuação profissional. A participação de biólogos moleculares e microbiologistas nesse tipo de estudo, pelo menos com suporte metodológico, teria evitado que se incorresse em alguns erros considerados primários; segundo os críticos. A única coisa certa do trabalho é que se descobriu uma bactéria que é capaz de viver sob baixas concentrações de fósforo, que apesar de interessante não é novidade. O arsênio encontrado seria uma mera

contaminação do meio de cultura e não uma substituição do fósforo; inclusive porque, mesmo em baixos níveis, ainda havia fósforo no ambiente de cultivo. O DNA puro seria facilmente obtido apenas com o uso de um kit de descontaminação, barato e de execução rápida.

A revista *Science* também recebeu críticas pela publicação do artigo. O processo de revisão pelos pares teria sido falho e condescendente com os erros. O método científico foi deixado de lado pelos cientistas da Nasa. Nesse caso, além de procurar dados que corroborassem suas hipóteses, o encontro de arsênio no lugar do fósforo, também deveriam ter sido realizados testes que pudessem rejeitá-las. Qualquer iniciante na prática científica sabe disso. Os pesquisadores da Nasa queriam tanto encontrar o arsênio que não se preocuparam com qualquer possibilidade de erro experimental. O processo de revisão da *Science* falhou porque, seguindo uma tendência atual, artigos com maior potencial de repercussão e com origem em instituições consagradas, são submetidos a um processo de revisão menos rigoroso pelos editores. Em resumo: “esse paper nunca deveria ter sido publicado”; alvorçaram-se os críticos. Felisa Wolfe-Simon, autora principal do artigo, se negou a discutir o assunto na mídia popular. Em nota afirmou que qualquer discussão tem de passar por um processo de revisão pelos pares (peer-review system), nos mesmos moldes que o artigo sob questionamento foi submetido.

A lição deixada pelo episódio aos jornalistas é que o foco da divulgação científica deve ser o resultado da descoberta e não as especulações sobre as possíveis consequências em outras áreas do conhecimento. E muito menos se colocar a serviço da propaganda oficial das instituições científicas. Enquanto isso, Charles Darwin descansa em paz.

A religiosidade de Darwin

Por ocasião da morte de Charles Darwin, em abril de 1882, aos 73 anos, houve certa apreensão com relação ao local do seu funeral. Ele era uma celebridade reconhecida no mundo todo, membro da Royal Society, e, apesar das dúvidas que pairavam sobre sua crença religiosa, parecia não haver local mais adequado que a Abadia de Westminster, em cujo interior fora sepultado, entre outras ilustres personalidades, Isaac Newton. As autoridades da igreja Anglicana foram, de certa forma, postas à prova, inclusive via uma campanha na imprensa, e, com a permissão do funeral e a autorização para a construção do túmulo de Darwin nas proximidades do memorial de Newton, selariam uma espécie de aceitação tácita da teoria da evolução.

Charles Darwin que, aos 20 anos, começou estudando medicina e chegou a pensar em seguir carreira religiosa, acabaria abandonando ambas para, depois da viagem do HMS Beagle (1831-1836), se consagrar como naturalista. Durante a longa estada a bordo do Beagle, que contemplou passagem por diversos locais, incluindo as ilhas Galapagos, cuja peculiaridade da fauna local inspirou a formatação da teoria da evolução por meio da seleção natural, Darwin, pelo contato que teve com uma grande variedade de crenças e práticas religiosas ao redor do mundo, pode ampliar sobremaneira a sua visão espiritual, deixando expresso, nas suas manifestações, que, em muitos aspectos, ele via o mundo natural como o mundo de Deus.

De volta à Inglaterra, algumas dúvidas religiosas se exacerbaram em Charles Darwin, especialmente porque o seu avô, o pai e o irmão mais velho passaram a rejeitar o cristianismo, filiando-se à corrente de livre pensamento, que, em certos aspectos, levou-o a seguir naquela direção. Mesmo que a viagem e as influências familiares tivessem levado Darwin a repensar a sua religiosidade, ele nunca virou um ateu (pelo menos assumido). Quando escreveu *A origem das espécies* ele ainda era teísta, embora não necessariamente cristão. No final da vida, preferiu adotar o rótulo de agnóstico, expressão que havia sido cunhada pelo seu amigo Thomas Huxley, em 1869. Todavia, há que se destacar que, durante a maior parte da sua vida, Charles Darwin manteve suas dúvidas religiosas exclusivamente para si mesmo. As razões para isso são diversas. Desde levar uma vida sossegada, gozando de respeitabilidade social e, a mais importante de todas, segundo alguns, não decepcionar a sua esposa

Emma, que era cristã fervorosa, tendo escrito em carta para Darwin que, após a morte, esperava se reencontrar com ele no paraíso.

Aceitar a evolução, para muitos, é o mesmo que negar o lugar privilegiado que se supõe ter sido reservado por Deus aos seres humanos no processo da criação. E isso envolve desde acreditar na imortalidade da alma até questionamentos de ordem moral. Aqueles que, no século 19, se opuseram e os que, ainda hoje, se opõem ao darwinismo e ao neodarwinismo (reunindo as ideias de Mendel e de Darwin, implicando na hereditariedade das características adquiridas), em geral, o fazem pelo conflito decorrente de uma interpretação literal das escrituras ditas sagradas ou em razão de crenças no livre arbítrio e na força da responsabilidade moral. Na teoria de Darwin, a ideia de um Deus criador não foi necessariamente banida, embora empurrada para uma posição marginal. Esse Deus, em existindo, poderia ter criado as espécies mais por seleção natural que por uma sucessão de milagres individuais.

Salvo entre os fundamentalistas, desde o século 19, tem sido desenvolvida, especialmente pela Igreja Católica Romana, uma gradual linha oficial de aceitação da espécie humana como tendo fisicamente evoluído do jeito que é descrito pela ciência, reservando à alma a criação divina, à imagem de Deus, não podendo esta ser explicada meramente como produto da evolução materialista. Em declaração de 2005, o Papa Bento XVI foi taxativo que não somos um produto meramente casual e sem significado da evolução. Essas palavras não necessariamente contrariam a evolução sob o ponto de vista científico, mas negam a evolução como uma visão hierárquica que priva o mundo de significado e propósito.

A teoria de Darwin tem implicações teológicas. E talvez seja por isso que a imagem mais conhecida dele é a de um homem velho, com barba branca e uma expressão inequívoca de profeta bíblico, ou até mesmo de Deus.

A outra face de Darwin

O ano de 2009 foi marcado pelo bicentenário do nascimento de Charles Darwin e pelo aniversário de 150 anos de *A origem das espécies* (ou, no seu título completo, *A origem das espécies: a preservação de raças favorecidas na luta pela vida*), a obra magna do ilustre naturalista vitoriano, que, desde o seu lançamento, tem sido fonte de debates e controvérsias, tanto no âmbito da comunidade científica quanto fora dela. No rastro destas comemorações, dezenas de livros foram publicados mundo afora, resgatando Darwin e sua teoria. Um deles, em particular, destaca-se por, com base em ampla pesquisa documental e fontes diversas, trazer a público uma face até então desconhecida (ou pouco conhecida) da vida de Charles Darwin. Trata-se do livro escrito por Adrian Desmond e James Moore, *Darwin's Sacred Cause*, lançado em 2008, e publicado no Brasil, em 2009, pela Editora Record, sob o título *A causa sagrada de Darwin*.

A obra de Adrian Desmond e James Moore possibilita um novo olhar sobre Darwin e a teoria da evolução. Nela surge uma figura humana diferente daquela que é superficialmente captada, pela maioria de nós, na fotografia de um homem idoso, barba e cabelos brancos, com ares de conservador, que se tornou um ícone, a exemplo da foto de Albert Einstein com a língua de fora ou Che Guevara de boina, ilustrando os mais diversos tipos de objetos e peças publicitárias envolvendo ciência.

Historicamente é possível a contextualização de que, quando Charles Darwin, iniciou de fato a sua carreira de naturalista, embarcando na famosa viagem de circunavegação do navio *Beagle* (1831-1836), estava no auge as discussões antiescravagistas na Inglaterra. Darwin, diferentemente do que se conhecia até então, não ficou alheio a elas e nem foi insensível à causa, como a sua imagem de conservador deixa transparecer. Charles Darwin foi um cientista obstinado, que, com método de trabalho, praticou a boa ciência, dedicando a vida na formalização da teoria da evolução das espécies.

A origem das espécies, publicada em 1859, foi e tem sido atacada por quem nela percebe os seus interesses contrariados. Destoando da prática corrente na época, Darwin publicou o seu livro em inglês e não em latim (idioma culto de então). Com isso ampliou o público leitor para além das fronteiras dos eruditos daquele tempo, popularizando suas ideias em sucessivas edições do livro, que de pronto eram esgotadas. Não foram

poucos os esforços dos criacionistas para desmoralizá-lo e as tentativas de sujar sua reputação por parte de rivais e desafetos. Adrian Desmond e James Moore, em essência, não fizeram outra coisa que restaurar o humanismo do cientista Charles Darwin.

A escravidão indignava Darwin. E, com a sua revolucionária teoria, atribuindo um ancestral comum a todas as formas de vida, contrariou os apologistas da escravidão, quando diziam que negros e brancos se originaram como espécies separadas, sendo, evidentemente, na visão deles, os brancos superiores. Os criacionistas também acreditavam que o homem era superior às outras espécies, sentindo-se, por isso, contrariados. Darwin deu a todos, negros, brancos, animais e plantas, uma origem comum, libertando-nos das amarras criacionistas.

A evolução acabou com Adão e colocou os macacos na nossa árvore genealógica, especialmente depois de 1871, quando, com a publicação de *A origem do homem e a seleção sexual*, Darwin finalmente aplicou o conceito da evolução aos seres humanos (embora isso estivesse implícito em *A origem das espécies*, de 1859). Fazendo isso, Charles Darwin derrubou Deus e bestializou a humanidade (entenda-se a raça branca, na visão dos seus contemporâneos). Seguiu a ciência e, apesar de todo o seu cristianismo, renunciou a religião, dando início ao mundo laico moderno. Não foi por outra razão que esta obra é considerada por muitos como imoral e um ato contra Deus.

Também não se pode negar que a teoria de Darwin foi usada, em alguns lugares (da Albânia ao Alabama, passando por Ruanda), para justificar o conflito racial e a limpeza étnica, em que as raças favorecidas sobreviveriam à sangrenta luta darwinista apregoada pela seleção natural.

Charles Darwin ainda espera por um acerto de contas, pois como afirmou Stephen Jay Gould nós não somos o resultado de uma tendência natural rumo à perfeição na escala evolutiva, mas o resultado do acaso ou, melhor dizendo, da contingência.



O debate ciência versus religião

No debate entre ciência e religião, em geral, sobressaem-se posições antagônicas, a favor ou contra, especialmente quando, no centro das discussões, está o confronto evolucionistas versus criacionistas, que, ao fim e ao cabo, tudo parece se resumir. O assunto, por mais apaixonante que possa parecer, não dispensa a necessidade de reflexões um pouco mais aprofundadas, quer seja em manifestações de concordância ou de discordância, em favor de um lado ou de outro. Afinal, é possível conciliar a prática científica com a fé religiosa?

Uns dizem que sim e outros, obviamente, que não. No grupo dos cientistas que trabalharam no mapeamento do genoma humano, por exemplo, Francis Collins é, declaradamente, um cristão fervoroso, e Craig Venter é taxativo em afirmar que não é possível alguém ser um cientista de verdade e acreditar em Deus. Quando um cientista passa a acreditar em Deus ele deixa de fazer a pergunta certa, segundo ele. Craig Venter diz que não acredita em Deus, mas tem fé em Darwin.

O caso Galileu Galilei e, aos olhos de hoje, a abominável condenação que sofreu dos tribunais da Inquisição, no século 17, que o obrigava, inclusive, a recitar sete salmos penitenciais uma vez por semana durante três anos, é interpretado, por muitos, como exemplo de que o conflito entre ciência e religião é inevitável. Esses, em maioria, costumam rotular a comunidade científica como de mentalidade aberta e a comunidade religiosa como de mentalidade fechada. Nada mais falso que isso. Há exemplares destes espécimes tanto na comunidade científica quanto na religiosa. E, quem conhece a comunidade científica de perto, talvez até concorde que o conservadorismo na ciência é um lugar mais comum do que se pensa, especialmente nos chamados colégios invisíveis, cujos membros, apegados a visões disciplinares, não medem esforços para aniquilar quem pensa ou atua diferente das suas (deles) visões corporativas. O conflito entre ciência e religião, certamente, não é inevitável, até porque quem está em ascensão no mundo contemporâneo é a ciência e não a Igreja de Roma, apenas para confrontar com os tempos áureos da Inquisição.

Também é falsa a crença de que a prática científica é baseada exclusivamente em experiências e testes envolvendo o mundo natural. Fique certo que apenas uma pequena fração daquilo que você conhece depende de observações próprias, quer seja um cientista ou exerça

qualquer outra atividade. A aprendizagem dá-se de muitas maneiras e o papel da ciência, que trata da sistematização do conhecimento, é mostrar que as coisas nem sempre são como parecem. É preciso acreditar sem ver em algo que é, aparentemente, implausível. Tomemos como exemplos a teoria da evolução e a mecânica quântica (dualismo onda e partícula). A ancestralidade comum parece correta? Que teríamos eu e você em comum com aquele cãozinho que nos espreita sorratamente ou com aquela planta em cujo caule desce mansamente um caracol? De fato, cientificamente, as coisas não são como parecem. Não lhe parece mais sensato aceitar o Gênesis e a criação do mundo e de toda a vida em alguns poucos dias de 24 horas cada um? Mais sensato e mais cômodo, acrescento eu. Aceitar Darwin é tirar do homem o privilégio de ter sido especialmente criado, relegando-o a um mero descendente do mundo animal. Algo, para muitos, inaceitável diante do tamanho do nosso egoísmo.

A evolução não é um progresso previsível, que atua em prol de grupos e comunidades, avançando teleologicamente em direção a fins desejados. Ao contrário, lamento pela decepção, a evolução busca beneficiar o indivíduo (luta pelo sucesso reprodutivo, deixando maior descendência). É uma teoria clara do individualismo levado ao extremo, que nos mesmos moldes da “mão invisível do mercado”, na expressão clássica de Adam Smith, que acaba beneficiando toda a economia, também, biologicamente, a espécie, a partir dos indivíduos, acaba sendo privilegiada.

Deus, segundo dizem, escreveu dois livros. O livro da natureza, em que nos inserimos, e o livro das escrituras ditas sagradas. Pare e olhe para o céu, de preferência numa noite de lua cheia. Depois de alguns minutos, é bem provável que você se conscientize da sua insignificância diante do cosmos e isso sirva para renovar a sua fé. Ou, alternativamente, procure o Dr. Freud para, em definitivo, romper com Deus.



Um encontro que virou lenda

Ainda hoje o debate entre ciência e religião sobre a origem dos seres humanos é um tema, pode-se dizer, deveras delicado. Imagine então em pleno século 19, na Inglaterra vitoriana, logo após a publicação da obra magna de Charles Darwin, *A origem das espécies*. Pois foi nesse ambiente que o confronto protagonizado pelo naturalista Thomas Henry Huxley (1825-1895) e o bispo anglicano Samuel Wilberforce (1805-1873), no encontro da British Association for the Advancement of Science, em Oxford, na noite de 30 de junho de 1860, apesar da falta de uma documentação mais confiável, pois restaram apenas as versões de cada um dos lados, virou lenda na história da ciência.

Thomas Huxley faz parte do chamado grupo dos grandes pensadores do século 19. Autor polêmico, não se furtou de participar do debate entre ciência e religião e a origem dos seres humanos, especialmente depois que se interou da teoria de Darwin. Tornou-se um defensor ardoroso do princípio da seleção natural como determinante do surgimento de novas espécies. Foi até mais ousado que Charles Darwin e, publicamente, passou a defender a ideia que os seres humanos vieram do mesmo tronco evolutivo que os macacos.

Samuel Wilberforce era um bispo anglicano tradicionalista e crítico mordaz da teoria da evolução. Assim como Huxley, Wilberforce também integrava os quadros da prestigiosa Royal Society, cujos seletos membros destacavam-se por suas credenciais científicas. Logo depois da publicação de *A origem das espécies*, Wilberforce escreveu um artigo em que criticava a teoria de Darwin, afirmando que as espécies eram fixas, que a teoria da seleção natural era puramente especulativa e que muitos cientistas se opunham a ela. A argumentação de Wilberforce, como matemático de escol, era científica, mas a motivação, claramente, era religiosa. Temia que ideias como as de Darwin pudessem enfraquecer a crença na bíblia, a fé em Deus e a própria moralidade.

Na reunião de 28 de junho de 1860 da British Association for the Advancement of Science, Thomas Huxley defendeu a inclusão do homem entre os primatas. Um ponto de vista que Darwin sequer havia abordado em *A origem das espécies*. Disse não ver diferença alguma para a sua responsabilidade moral ter ou não ter um macaco como avô. O debate, como seria esperável, foi acalorado e teria continuidade dois dias depois, em 30 de junho, em uma nova reunião marcada exclusivamente para

discutir a teoria da evolução. Foi nessa ocasião que se deu o lendário confronto Huxley versus Wilberforce. O bispo Wilberforce fez uso da palavra e reiterou suas críticas ao trabalho de Darwin. Dotado de uma oratória privilegiada, aproveitou a fala de Thomas Huxley, na seção anterior, para, de forma humorada, questionar se, em relação ao fato dos seres humanos pertencerem ao mesmo grupo que os macacos, como fora afirmado dois dias antes, no caso de Huxley, seria pelo lado do avô ou da avó? Foi então, no meio de risadas do público presente, que consta como sendo numeroso, Thomas Huxley pediu a palavra e disse que havia escutado com atenção a fala do senhor bispo, mas que tinha sido incapaz de descobrir qualquer fato ou argumento novos. E que, em relação à questão levantada sobre suas predileções por antepassados, reafirmava, sem hesitar, que preferia ter um miserável macaco como avô, em vez de um homem muito dotado pela natureza e com muitos meios e influências, a exemplo do senhor bispo, mas que empregasse essas faculdades e essas influências apenas para introduzir o ridículo em uma grave discussão científica, impedindo o conhecimento da verdade.

O confronto entre Huxley e Wilberforce foi importante para marcar a luta pela independência entre ciência e religião. Huxley defendia essa independência, negando a validade de qualquer tentativa para provar a existência de Deus. Nunca se apresentou como ateu, mas sim como agnóstico (termo criado por ele), uma pessoa que declara ser impossível conhecer o mundo sobrenatural, sem, no entanto, implicar em uma negação direta de Deus (ateu). Thomas Huxley também criticou a interpretação literal da bíblia. No entanto, defendia o estudo dos textos bíblicos nas escolas, tanto pelo seu valor literário quanto por suas mensagens éticas. Seguindo o pensamento de Huxley, aceitar o dogma da infalibilidade da bíblia não é diferente, para os católicos, de reconhecer a infalibilidade do papa.



Entre Deus e o Big Bang

O que Deus fez em seis dias, segundo o Gênesis, a natureza parece ter levado entre 10 e 20 bilhões de anos (aceitando-se uma idade do universo estimada em 15 bilhões de anos). Afinal houve um começo, até porque termodinamicamente não poderia ter sido de outra forma, e quer seja este o “no princípio, Deus criou os céus e a terra...” ou o Big Bang, tudo teria transcorrido num lapso de tempo de seis dias de 24h ou em 15 bilhões de 365 dias? Não vale simplificar, admitindo que um dia do Gênesis corresponda a mais ou menos uns três bilhões de anos e que, portanto, o universo teria por volta de 18 bilhões de anos (bingo!).

Para aqueles que se limitam ao literalismo dos textos bíblicos, a idade do universo seria de uns 57 séculos (5700 anos, desde Adão). Pelas estimativas cosmológicas, do Big Bang até os tempos atuais, já se passaram uns 15 bilhões de anos. E o que poderia ser uma contradição de tirar o sono de muita gente, pode ter uma explicação científica racional, como a intentada por Gerald L. Schroeder, Ph. D. em física pelo Massachusetts Institute of Technology (MIT), cuja ânsia por descobrir a harmonia entre a ciência moderna e a bíblia, resultou no livro *Genesis and the Big Bang*, publicado em 1990. Não obstante, ressalte-se que a interpretação de Gerald L. Schroeder não é a única e nem necessariamente verdadeira.

Encontrar uma justificativa para a discrepância entre os 5700 anos bíblicos e os 15 bilhões de anos do Universo, mesmo não sendo fácil não é algo impossível. Há que se usar a sabedoria da tradição e o conhecimento da ciência, afirma Gerald L. Schroeder. As sutilezas das escrituras e os textos científicos têm muito em comum, podendo, com certo esforço intelectual, ser encontrada a ligação entre o Gênesis bíblico e a teoria cosmológica. Ou unificamos o sagrado e o profano ou, alternativamente, nos resignamos em escolher entre a compreensão da história cósmica pela via da ciência ou pela interpretação da bíblia.

A ciência e a religião buscam a mesma coisa: a verdade. Mas, para interpretar o que há (em comum ou diferente) entre o divino e o natural, precisamos ir além dos textos sagrados. Buscar a origem do universo exige, sem necessariamente a exclusão do Gênesis, que se dê um passo a mais do que está contido na bíblia. Ignorando os ensinamentos científicos sobre a natureza corremos o risco de retroceder a Galileu Galilei e, sem alternativas, admitirmos que a Terra é o centro do

uni- verso. O entendimento de coisas como o princípio da incerteza de Heisenberg, do conceito de entropia e de alguns aspectos básicos da teoria da relatividade de Einstein ainda é necessário para uma compreensão do dia a dia dos encarnados.

Ninguém minimamente informado pode desconhecer os 15 bilhões de anos que são presumidos como a idade do uni- verso. Tampouco que habitamos um planeta chamado Terra que data de 4,5 bilhões de anos atrás, que viu surgir, entre 3,5 e 4,0 bilhões de anos, os primeiros organismos vivos, na forma de bactérias e algas azuis, e que, mesmo sendo contestada, não se conhece explicação melhor que a teoria da evolução das espécies para a criação de toda a diversidade das formas de vida dos tempos atuais.

Um literalista radical (ou um leitor superficial do Gênese) entende que não existiu um homem pré-histórico. O primeiro homem, na sua visão de mundo, foi Adão e ponto final. Para esses, os 60 mil anos do homem de Neanderthal não são mais que um erro de 54.300 anos. Biblicamente falando, o conceito de homem seria aplicável a Adão e seus descendentes. A validade desse tipo de interpretação não necessita de prova. Aceita-se, meramente, por rejeição das teses científicas ou por uma questão de fé.

Gerald L. Schroeder, mesmo consciente de que a humanidade, fisicamente, não é o centro do universo, achou um jeito para que os seis dias da criação (do nada até Adão) não pareçam excludentes em relação aos achados científicos. Começou abandonando o literalismo do texto bíblico e os ensinamentos de Sir Isaac Newton, que impregnado pelo determinismo, nos legou um conjunto de leis naturais previsíveis. Adotou o referencial de espaço-tempo, da relatividade de Einstein, e os seis dias ou os 15 bilhões de anos, com tudo começando e finalizando no mesmo instante, puderam ser harmonizados.

De uma coisa eu não duvido: o mundo já era muito velho quando Adão, eu e você, caro leitor, chegamos por aqui.

Deus, um designer

Deus talvez não seja um delírio, um embuste, uma fraude ou um engano, como quer Richard Dawkins (The God delusion), mas tampouco é um designer nos moldes pregados pelos que defendem esta espécie de avatar do criacionismo, que atende pelo nome de Intelligent Design (ID). A ideia do ID, do desígnio inteligente, foi desenvolvida pelos criacionistas como uma forma alternativa à velha controvérsia da criação divina versus a teoria da evolução para explicar a origem dos seres vivos. Fazendo isso, deram ares de veracidade a uma falsa ciência da criação, buscando inserir essa proposta no ensino da biologia. Em outras palavras, buscaram justificar Deus perante Darwin.

Os fundamentalistas religiosos (especialmente alguns protestantes cristãos) optaram por acreditar que cada palavra da bíblia deve ser literalmente verdadeira (sem espaço para interpretação). Segundo eles (ou alguns deles), todos os organismos vivos foram criados durante 6 dias de 24 horas, não tendo a Terra mais que uns 10 mil anos. Mesmo sendo a bíblia um documento iluminador, repleto de metáforas e alegorias fantásticas, o literalismo não faz sentido, independentemente de credo religioso, quer seja para um católico ou para um judeu; por exemplo.

Não existe conflito entre a teoria da evolução e a fé católica, pois não há sobreposição de domínios. Pode alguém, com tranquilidade, acreditar em Deus e seguir Darwin. A ciência se preocupa com o universo (com fatos e não com verdades a priori) e a religião com o significado espiritual de nossas vidas. A Igreja Católica, até quanto eu sei, de Pio XII até João Paulo II, em várias encíclicas, afastou-se do criacionismo, adotando um tom mais de conciliação que de beligerância entre ciência e religião.

Na *Humani Generis*, de 1950, Pio XII reconheceu a separação de domínios entre ciência e religião, cada qual com o seu magistério, e estes não se sobrepondo. Há que se entender que o conservador Pio XII adotou esta postura em um mundo destruído pela Segunda Guerra Mundial, que via nos diversos movimentos batizados convencionalmente de “ismos” (panteísmo, materialismo, historicismo e, especialmente, comunismo) uma ameaça ao mundo. Todavia, como autêntico conservador que era, deixou expresso que a evolução pode ser legítima em princípio, ou seja, em teoria, e, não tendo, ainda, sido comprovada em fato, bem que poderia ser inteiramente errada. Coube a João Paulo II, em documento de 22 de

outubro de 1996 (Truth cannot contradict truth), reconhecer que a teoria da evolução é mais que uma hipótese e que a ela a Igreja Católica não se opõe e nem tem razões para fazê-lo. Defendeu tanto a evidência da teoria da evolução quanto a consistência desta com a doutrina da religião católica.

Que a ciência lida com fatos e evolução é fato. Quem é ignorante em evolução não pode compreender ciência (biologia). E isso independe de vínculo com o credo religioso professado. O principal argumento dos que optam por ignorar ou são contrários à teoria da evolução é a suposta falta de formas intermediárias das espécies que são encontradas nos registros fósseis. Usam e abusam do exemplo das baleias para justificar suas teses, alegando, falsamente, não serem conhecidas as formas intermediárias entre esses mamíferos aquáticos e seus ancestrais terrestres. Essa afirmação é falsa, pois exemplos em paleontologia existem, conforme descobertas na África e no Paquistão, como é o caso do fóssil *Pakicetus*, de 52 milhões de anos, encontrado em 1983.

O darwinismo tem a sua tese central fundamentada na mudança evolutiva gradual. Os revisionistas da teoria da evolução, caso de Stephen Jay Gould e Niles Eldredge, salientam que novas espécies, de fato, surgem após milhões de anos em um equilíbrio que é interrompido por mudanças abruptas. É a teoria do equilíbrio interrompido (“punctuated equilibrium”) de Gould & Eldredge (1972).

O apelo à racionalidade, no embate entre evolucionistas e criacionistas, foi o grande legado de Stephen Jay Gould (1941- 2002), o evolucionista laureado e “lenda viva de Harvard”, que, acima de qualquer coisa, defendeu a teoria da seleção natural contra as forças do obscurantismo. Coube a esse judeu, reconhecidamente agnóstico, encontrar aliados entre os cristãos, especialmente na Igreja Católica, para a busca da solução, vista por muitos como meramente diplomática, da doutrina da “Non-Overlapping Magisteria” (NOMA). Ou seja, nas questões que envolvam ciência ou religião, cada qual, com o seu poder de autoridade para ensinar, que cuide da sua área.

Deus, um estilo literário

Sobre a malograda tentativa da Associação Brasileira de Ateus e Agnósticos (Atea), em patrocinar campanha de combate ao preconceito contra quem não é religioso, na cidade de Porto Alegre, em 2010, valendo-se da exibição de peças publicitárias em veículos de transporte coletivo (busdoors), nos moldes que vêm sendo adotados desde 2008, em países europeus e nos EUA, apesar da diversidade de opiniões, favoráveis e contrárias, manifestas na ocasião, faltou dizer o essencial.

O objetivo da campanha, segundo os membros da Atea, é expressar o ponto de vista dos céticos, e pôr um fim no preconceito contra aqueles que se assumem ateus, ainda vistos, por muitos, como pessoas moralmente pervertidas e, não raro, associadas com o mal e tudo que há de pior na sociedade. E não, simplesmente, como aqueles que não acreditam em mitos. Razão mais que suficiente, ao confrontarmos com campanhas similares, envolvendo o esclarecimento público, sobre preconceito em relação à orientação sexual e à raça, em uma sociedade assumidamente democrática, e num Estado laico, para antevermos que, inclusive por ser a Atea uma instituição juridicamente constituída no Brasil, mais dias menos dias, essas peças publicitárias estarão ao alcance dos nossos olhos e, civilizadamente, concordando ou não, teremos de conviver com elas, assim como já ocorreu em outros países.

E o essencial que faltou ser dito? Devem estar se indagando os mais apressados. Até agora, tudo que foi escrito é o lugar-comum dessa questão. Que todo preconceito, incluindo o religioso, é abominável. Que ideias religiosas não estão imunes a crítica. Que deve ser admitida a liberdade de expressão para quem não crê na existência de Deus. E que a intenção dessas campanhas não é convencer quem acredita em Deus a mudar de opinião, mas sim o esclarecimento e a criação de um ambiente de tolerância para a diversidade, etc., etc., etc.

Pois bem: em minha opinião, estas campanhas publicitárias do movimento chamado neoteísta ao redor do mundo não representam qualquer ameaça a nenhuma religião, especialmente à cristã, quer sejam para os credos de confissão católica ou protestante, porque, acima de tudo, literariamente, quando comparadas aos escritos dos evangelhos, são muito pobres em estilo. Jesus Cristo, sendo ou não a encarnação humana de Deus, algo que me parece inverossímil, foi, acima de tudo, um homem fantástico. Mais que uma divindade, segundo Jorge Luis Borges,

Cristo, entre tantas coisas, pode ser visto como um estilo literário. E que estilo! Nenhum escritor, até hoje, encontrou imagens tão extraordinárias, que, ao cabo de dois mil anos, ainda continuam sendo assombrosas, quanto Cristo. Atente para coisas como “jogar pérolas aos porcos”. E, ao condenar os ritos funerários: “deixa que os mortos enterrarem seus mortos”. Ou ainda, o sempre atual: “aquele que nunca pecou, que atire a primeira pedra”. Tanto é assim que o já referido Borges, nos seus diálogos com Osvaldo Ferrari, frisou que a máxima ambição, para um escritor, seria produzir um quinto evangelho. E que isso, mesmo sendo uma possibilidade literária, esbarraria na dificuldade de invenção de novas parábolas, ditas à maneira de Cristo e que não estivessem contempladas nos outros quatro evangelhos.

Por maior que seja o êxito editorial da tríade ícone do neoateísmo contemporâneo, formada pelo biólogo Richard Dawkins (Deus, Um Delírio), o jornalista Christopher Hitchens (Deus Não é Grande) e o filósofo Daniel Dennett (Quebrando o Encantamento), não creio que seus livros, pelo menos no curto prazo ou quem sabe algum dia, venham superar a obra máxima do gênero literatura fantástica, que é a bíblia. Até porque seus escritos, por mais que contestem o tema da religião, são de outro gênero e o entendimento do conteúdo exige leitores que não são maioria na população.

Referências ao Criador para embasar acusações ou defesas de pontos de vista, até em respeito à liberdade de credo (ou não-credo) religioso, não se justificam mais, na atualidade.

Vale o mesmo para autoridades em cerimônias públicas encerrando com o clássico “... e que Deus os abençoe!”

Filhas de Maria e Congregados Marianos, relaxem! Parafrazeando a peça publicitária mais conhecida da Atea: Deus provavelmente existe. Deixe de se preocupar e aproveite a vida! Evidentemente, respeitando quem crê que Deus não existe.



Um ateu em Porto Alegre

Depois de Mario Vargas Llosa, escritor peruano laureado com o Prêmio Nobel de Literatura 2010, que esteve em Porto Alegre, em outubro de 2010, participando do ciclo de conferências Fronteiras do Pensamento, foi a vez da capital do Rio Grande do Sul receber, numa noite de segunda-feira (8 de novembro de 2010), como conferencista deste mesmo evento, o psicólogo e filósofo americano Daniel C. Dennett. Ele é um dos expoentes do chamado neoteísmo, corrente que além de pregar a não-existência de Deus, promovendo campanhas a exemplo dos anúncios veiculados em ônibus na Inglaterra, se esmera em críticas às autoridades da Igreja. A radicalização desse grupo chega a tal ponto de Richard Dawkins, outro ícone do ateísmo contemporâneo, ter proposto a prisão do Papa Bento XVI por “crimes contra a humanidade”, motivada pelo seu suposto acobertamento de casos de pedofilia. Dennett é professor da Universidade Tufts, em Massachusetts/EUA, e autor de bestsellers como *Darwin’s Dangerous Idea - Evolution and the Meanings of Life* (A Perigosa Ideia de Darwin - Evolução e os Significados da Vida) e *Breaking The Spell - Religion as a Natural Phenomenon* (Quebrando o Encanto - A Religião como Fenômeno Natural), que se sobressaem pela defesa de Darwin e ataque às teorias criacionistas, quer sejam nas clássicas versões dos livros sagrados ou travestidas na tese do desígnio inteligente (Intelligent Design).

Daniel Dennett, no ambiente científico é tido como um representante do grupo dos reducionistas, que congrega cientistas que se dedicam, acima de tudo, no seu caso, com formação em psicologia, ao estudo da consciência, enquanto outros, a exemplo de Deepak Chopra, defendem a força da mente. Os reducionistas têm na ciência e não na religião o seu modo preferencial de entender a natureza. Darwin e não Deus é o guru preferido dos reducionistas. Não é surpresa que esse grupo também negue a existência de espírito ou de alma, vendo o corpo humano como uma espécie de máquina. Realçam a formação da consciência como a sendo o poder cerebral de representar coisas, mesmo essas não ocorrendo no tempo presente, no sentido estrito do termo, mas no passado e no futuro. É a consciência que nos permite antecipar o futuro e projetar um melhor curso na vida, por exemplo. Nós os humanos, para isso, nos valemos da linguagem, da ciência e da cultura. Nossas habilidades, adquiridas por meio de transferência intercultural e não

recebidas como benesses divinas, frise-se, formam nossa mente e nos diferenciam das outras criaturas no mundo natural. A grande questão que fica é se as outras criaturas também possuem essa espécie de consciência típica dos humanos? Uma bactéria, ao perceber gradientes de ambiente, tem ou não tem consciência? Há quem advogue que sim. Outros negam, inclusive ironizando que, em caso de ser verdadeiro, então por que não vemos gatos e cachorros meditando sobre o significado da vida ou ponderando sobre o seu lugar no mundo?

Desde 1859 (ano da publicação de *A origem das espécies*), o nome de Charles Darwin tem despertado reações e sentimentos que vão da admiração e veneração, pela engenhosidade da construção da sua teoria da evolução, explicando o surgimento de espécies por meio da seleção natural, ao ódio extremado por ter quebrado o encanto de nos vermos como a obra-prima de Deus ou representar uma ameaça, que não se confirmou, ao império das religiões. Darwin foi responsável por uma revolução científica e outra filosófica. Uma não teria acontecido sem a outra. Daniel Dennett, apesar das falhas hoje notórias da teoria da evolução (a ausência do conceito de gene, como responsável pela hereditariedade e perpetuação das características; por exemplo. O neodarwinismo, nos anos 1940, veio para corrigir essa lacuna), considera Charles Darwin como o autor da ideia mais genial que um homem já teve em todos os tempos, colocando-o acima de Isaac Newton e Albert Einstein. A ideia da evolução por meio da seleção natural unificou os reinos da vida (todos os seres vivos), constituindo-se em uma teoria científica maravilhosa e, ao mesmo tempo, perigosa, por quebrar os mitos sagrados. Perceber e sentir a presença de Darwin no mundo natural pode se assemelhar a algo que se passa com uma criança depois que cresce e deixa de acreditar em Papai Noel.

Nem tudo em Daniel Dennet é ataque às religiões. Na sua visão, as religiões também podem trazer o conforto do sentimento de pertença, em vez de solidão, e chamar a atenção para o amor e outras emoções igualmente nobres. Nada muito mais que isso.



O peso da alma segundo Duncan MacDougall

Quanto pesa a alma humana? Acredito que muita gente, ainda sob influência do filme dirigido pelo cineasta mexicano Alejandro González Iñárritu, 21 Gramas, e/ou embevecida pelo charme de Benicio Del Toro que, pelo papel vivido na trama, foi indicado ao Oscar de melhor ator coadjuvante em 2003, unissonantemente, vai responder: 21 g. Pois, foi exatamente esse o valor que o médico Duncan MacDougall, radicado em Massachusets/EUA, por meio de uma série de experimentos conduzidos com o intuito de provar que a alma existe e tem peso, atribuiu a essa entidade que era tida, até então, como imponderável.

Quem sabe foram os relatos de imagens diáfanas que se elevavam do corpo das pessoas no exato momento de sua morte e subiam rumo ao céu que justificaram a meticulosa engenhoca construída pelo médico Duncan MacDougall na busca pela mensuração da quantidade de massa da alma humana. Ou foi outra motivação qualquer e isso pouco importa, pois nunca saberemos. Mas, o fato é que, antes mesmo de publicar o grande achado de seus experimentos nos consagrados periódicos científicos *Journal of the American Society for Psychical Research* e *American Medicine*, entre março e abril de 1907, ele teve sua reputação assegurada e seu trabalho foi conhecido pelo grande público pelas páginas do *The New York Times*, em matéria veiculada na edição de 11 de março daquele ano. Desde então, o número 21 g tem ocupado posição de destaque na cultura popular, especialmente nos EUA, como indicador de peso da alma humana.

No consultório, numa cama estrategicamente improvisada sobre uma balança de alta resolução (para a época), o médico Duncan MacDougall passou a registrar as variações de massa em pacientes terminais; desde algumas horas antes da morte até o último suspiro. Foram seis casos, sendo a primeira cobaia um homem com tuberculose, que ficou sob observação durante 3 horas e 40 minutos, perdendo peso aos poucos, em média 28 gramas por hora, e veio a morrer de repente. Nesse exato momento, o prato da balança subiu e registrou-se a perda dos famosos 21 g. “Foi assustador!”, disse o médico ao jornal *The New York Times*. Com os outros cinco pacientes, a coisa se passou algo diferente, porém no mesmo rumo. Duncan MacDougall atribuiu o fato ao temperamento de cada indivíduo. Sobre um deles, sujeito apático, lento no pensamento e no modo de agir, ele supôs que a alma ficou suspensa no



corpo, depois da morte, até se dar por conta de que estava livre para, enfim, subir ao céu. Na verdade, foi da média dos seis casos que saiu os 21 g ou, se preferirem, os $\frac{3}{4}$ de uma onça (1 onça equivale a 28 g), conforme as medições originais de Duncan MacDougall.

Em busca de comprovação para essa teoria estapafúrdia, o médico Duncan MacDougall fez o mesmo teste com 15 cachorros, que, para desespero dos defensores dos animais, tudo indica, não estando esses à espera do fim inevitável, foram devidamente envenenados, sendo que, no entanto, nenhum deles perdeu um grama sequer. Conclusão óbvia do Dr. Duncan MacDougall, em conformidade com suas convicções religiosas: homens têm alma, cachorros não.

Será que existe algum mérito científico nos experimentos de Duncan MacDougall? Lamento pela decepção, mas não creio que há algo relevante nesses relatos. Possivelmente, dando-lhe o benefício da dúvida e da boa fé como conduta, ele não mensurou da forma mais adequada o que acontece com os cadáveres. Ignorou o fato de o ar ter peso e não levou em conta a indefinição do “momento da morte”. Como ele definiu tão precisamente esse momento que está relacionado com um processo que pode se estender por dias ou semanas? Tudo leva a crer que estamos diante de um exemplo clássico de como pesquisas mal-orientadas e equivocadas, em vez de lançar luzes sobre o desconhecido, prestam-se, antes de qualquer coisa, para a confirmação de pressupostos do pesquisador. Sobre a existência da alma e, portanto, seu peso, mais que fatos, o que domina nessa seara são crenças sem maiores fundamentos.

Quando andava as voltas em fotografar a alma desprendendo-se do corpo humano por meio de uma câmara de raios x, conforme anúncio estampado no *The New York Times*, edição de 16 de outubro de 1920 - “Ele pesou a alma humana” – o Dr. Duncan MacDougall, deixando um corpo inerte com 21 g a menos, no dia anterior (15 de outubro de 1920), entregou a alma a Deus. Amém!



O comprador de almas

Sir John Marks Templeton (1912-2008), investidor e filantropo, nasceu na pequena cidade de Winchester, Tennessee/EUA, no cinturão bíblico americano. Foi criado no seio de uma família de blebisterianos devotos, que enraizaram nele as virtudes da parcimônia e da compaixão, e fez carreira e fortuna em Wall Street, onde se notabilizou como gestor de fundos de investimentos internacionais, adotando a estratégia de sempre comprar na baixa e vender na alta. Em 1968, para dar maior vazão a sua veia de filantropo, para alguns, ou para evitar o sistema tributário dos EUA, segundo outros, renunciou a cidadania americana e mudou-se para as Bahamas, tornando-se cidadão britânico, e, em 1987, pela sua benevolência filantrópica, foi condecorado cavaleiro pela rainha.

A convicção de Sir John Templeton de que as descobertas nos domínios das realidades espirituais não são menos importantes do que em outras áreas do conhecimento humano, especialmente as tecnológicas, ou que o dinheiro faz as coisas acontecerem, levou-o, em 1972, a criar o maior prêmio financeiro que é concedido a um indivíduo por sua realização intelectual; desde que voltada à afirmação da dimensão espiritual da vida. O Prêmio Templeton, estimado em 1 (um) milhão de libras esterlinas, é, todos os anos, reajustado para ser sempre superior ao valor pago pelo Prêmio Nobel. A primeira pessoa condecorada com esse prêmio, em 1973, foi Madre Teresa de Calcutá; frise-se, seis anos antes de receber o Nobel da Paz pelo trabalho humanitário em favor dos pobres na Índia. Depois, sobrevieram personalidades religiosas dos mais diferentes credos (cristianismo, judaísmo, islamismo, induísmo e budismo), pois, justiça seja feita, nesse quesito, Sir John Templeton primou pela busca de um consórcio teológico efetivamente ecumênico. Até que, em 2001, o chamado “Prêmio Templeton para o Progresso da Religião” foi transformado no “Prêmio Templeton para o Progresso na Pesquisa ou nas Descobertas sobre Realidades Espirituais”, abarcando, desde então, no rol de agraciados, muitos cientistas, sendo alguns desses, caso de Charles Townes, inclusive, nobelizados. Outra de suas realizações, como prova de fé em Deus e na ciência, foi a Fundação John Templeton, criada em 1987, que é atualmente presidida pelo Dr. Jack Templeton, para servir de catalisadora de pesquisas científicas sobre as chamadas “Grandes Questões”.

Há uma espécie de patrulhamento ideológico sobre os cientistas agraciados com o Prêmio Templeton, cuja vasta maioria é constituída por físicos ou cosmologistas. Os pares (ou alguns pares, pelo menos) não aceitam qualquer possibilidade de convergência entre ciência e religião. Richard Dawkins, um dos ícones do neoteísmo contemporâneo, que já havia assinalado, de maneira mordaz, que os cientista que recebem o Prêmio Templeton são aqueles que “dizem alguma coisa bacana sobre religião”, não poupou críticas nem mesmo ao astrônomo real, Sir Martin Rees, que foi o ganhador em 2011, e é considerado um cientista de alto desempenho, pelas contribuições relevantes em pesquisas sobre as implicações do big bang, a formação de galáxias, a natureza dos buracos negros e cosmologia em geral. Dawkins chamou Rees de “compliant quisling”, alguma coisa tipo “cúmplice traidor”, por ter aceitado o Prêmio Templeton. Um exagero, diga-se, pois Sir Martin Rees tem credenciais científicas de sobra para receber esse prêmio ou qualquer outra honraria. Astrofísico da Universidade de Cambridge, já presidiu a Royal Society (2005-2010) e é membro da National Academy of Sciences (EUA). Ele, em função dessa crítica, explicou, publicamente, que, a exemplo de outros cientistas, também tem como foco as chamadas “grandes questões”, especificamente a cosmologia e quão grande é a realidade física, não tendo nunca medido esforços para tornar esses temas inteligíveis e postos ao alcance de todos. Por essa razão, julgou-se merecedor do aludido prêmio. Também frisou que considera socialmente contraprodutivas as campanhas publicitárias que combatem a fé religiosa e a existência de Deus; das quais são exemplos algumas protagonizadas por Richard Dawkins. Evidentemente, Sir Martin Rees, na posição de cavaleiro da rainha, não mencionou o nome de Dawkins.

Sir Martin Rees não ficou só. A revista *Nature*, com o devido distanciamento que a questão merece, e o jornal *The Guardian*, em editorial, saíram na sua defesa. Ele adotou a posição mais cômoda, que é dar vazão à interpretação metafórica dos livros sagrados; como, aliás, fazem quase todos os chamados cientistas religiosos.



A autopoiese da sociedade segundo Niklas Luhmann

Uma teoria científica, quando bem construída, pode estender seu alcance para áreas do conhecimento que, originalmente, pareceriam inimagináveis. Esse é o caso da Autopoiese, que dos domínios da biologia, conforme concebida pelos biólogos chilenos Humberto Maturana e Francisco Varela, por intermédio da obra do sociólogo e jurista alemão Niklas Luhmann (1927-1998), não sem críticas, frise-se, faz parte, hoje, de um pensamento alternativo/diferente nas ciências jurídicas e sociais. Motivado mais pela palavra autopoiese do título que propriamente pelo assunto, me debrucei, literalmente, sobre o livro *A verdade sobre a autopoiese no direito*, de Leonel Severo Rocha, Michael King e Germano Schwartz, edição de 2009, pela Livraria do Advogado Editora. São extraídas dessa obra e do dia a dia, muitas das reflexões que seguem.

Entender as formas como o Direito e a cultura jurídica se manifestam no século 21, pode ser algo mais relevante do que a maioria de nós, leigos, supõe à primeira vista. Essa foi a lição inicial deixada pela leitura da obra supra citada. No enfoque adotado por Niklas Luhmann tudo acontece dentro dos contornos daquilo que definimos como sociedade. Nada pode ser produzido, seja como identidade ou linguagem, fora desses limites. E quando um sistema social, de forma independente, consegue se autorreproduzir, fechando-se operacionalmente, ele assume características de um sistema autopoietico, nos moldes da concepção biológica de Maturana & Varela. Ou, indo um pouco mais além, quem sabe seja imprescindível a unificação de nossas visões, em geral, fragmentadas de mundo no contexto da Teoria Geral dos Sistemas de Ludwig Von Bertalanffy, abandonando-se, de vez, a crença cartesiana da certeza do conhecimento científico. Para Luhmann, na sociedade pode acontecer tudo aquilo que pode acontecer.

O entendimento de cultura como o conjunto de respostas que se cria na sociedade para resolver o problema de sua própria complexidade, também merece destaque, uma vez que, não raro, substitui-se a verdade pela cultura dominante. Ou, quando não, a preocupação maior, fica com o discurso, se esse é verificável ou não. Discute-se a validade do discurso e não a verdade dos fatos. Muitas vezes assume-se “o que ele disse que eu disse”, podendo esse estar errado e não, efetivamente, corresponder “ao que eu disse”. Privilegia-se uma racionalidade falsa de um mundo que se

sabe que não se pode observar completamente devido a sua diferenciação e complexidade, cuja funcionalidade policontextural determina a emergência de propriedades que não se manifestam nas partes isoladas. A sociedade parece evitar o problema da verdade (de qual é a verdade) para, assim, facilitar a construção de certa ordem social.

Desmitificar a perspectiva do sujeito racional individualista, defendida pela Escola de Chicago, que insistia na ideia de racionalidade do sujeito como apto a decidir, da melhor forma possível, qualquer questão, é outra contribuição de Luhmann, afastando-se do individualismo ainda tão presente na sociedade atual. Um pouco mais além, pode-se perceber o quão equivocado estão os normativistas estritos, que, adotando os princípios outrora propalados por Hans Kelsen e, impregnados por ideologias ou sentimentos de fraternidade, não conseguem enxergar a insuficiência das normas como critério de justiça. O normativismo, muito frequentemente, se presta mais para isentar o indivíduo do sentimento de responsabilidade da decisão, que para qualquer outra coisa. Ou para, em defesa de interesses corporativos, a negação que as disciplinas são construções artificiais e arbitrárias, não delimitando fronteiras na busca de soluções para problemas do mundo real. Enfim, aquilo que chamamos de realidade, inclusive o “eu”, é algo socialmente construído; nos ensina Luhmann.

Uma defesa de Niklas Luhmann e sua teoria da auto-poiese no direito, feita com o prazer intelectual da resposta aos críticos, que leva a assinatura de Michael King, professor na Universidade de Reading (Reino Unido), é um dos pontos centrais do livro *A verdade sobre a autopoiese no direito*. Eis o que pode ser chamada de uma leitura para a vida.



Alegres trópicos

A região tropical, independentemente de qualquer determinismo geográfico, pode ser vista como “triste” ou como “alegre”, conforme a visão/escola antropológica de quem a descreve e da obra que se use como referência para este tipo de análise. Especificamente sobre os trópicos brasileiros, Claude Lévi-Strauss (1908-2009) e Luiz de Castro Faria (1913-2004) são dois nomes que se unem, a partir de uma mesma expedição/experiência, e se dividem em duas publicações que, apesar dos pontos em comum, produzidas em momentos diferentes, deixam aos leitores visões que podem ser tidas como diametralmente opostas. Discutir a relação dos grupos indígenas com o clima nos trópicos brasileiros, com base em relatos de *Tristes Trópicos*, de Lévi-Strauss, e de *Um outro olhar: Diário da Expedição à Serra do Norte*, de Castro Faria, valendo-se do ensaio de Heloisa Maria Bertol Domingues (DOMINGUES, H.M.B. *Rain and drought: seasons in the Tristes Tropiques*. In: JANKOVIC, V.; BARBOZA, C. (Eds.) *Weather, local knowledge and everyday life: issues in integrated climate studies*. Rio de Janeiro: MAST, 2009. p. 272-279.) é o objetivo deste texto.

Claude Lévi-Strauss e Luiz de Castro Faria tinham em comum a mesma racionalidade que marcou o início da antropologia social e cultural. Lévi-Strauss é, internacionalmente, mais conhecido que Castro Faria. Ele é considerado fundador de uma nova antropologia, quando, comparando diferentes culturas, buscou identificar mais os traços que as uniam do que aqueles que as distanciavam. Foi então que descobriu que há estruturas de comportamento que são universais nas sociedades humanas, desde as tidas como primitivas até as consideradas mais avançadas. E, para isso, certamente, foi de grande valia o período que viveu no Brasil, entre 1936 e 1939, como professor na USP.

Quando, em 1938, organizou, sob sua liderança, uma expedição para região da Serra do Norte, no estado de Mato Grosso, com o objetivo de estudar o dia a dia de grupos indígenas e sua relação com o ambiente, Lévi-Strauss, trabalhando na sua tese de doutorado, relutou em aceitar a presença de outro etnólogo no grupo, Luiz de Castro Faria. Mas não houve jeito, pois o nome de Castro Faria foi imposto pelo Conselho de Fiscalização das Expedições Artísticas e Científicas. E assim, com o mesmo objetivo, mas com equipamento fotográfico e material de anotação independente, fato, diga-se, bastante comum na comunidade científica,

partiram os dois para a já referida expedição, que durou seis meses. Começou em Cuiabá/ MT e rumou pela floresta amazônica até Guajará-Mirim, em Rondônia, na divisa com a Bolívia. Lévi-Strauss, neste ponto, deu por encerrada a expedição. Castro Faria, de lá, ainda seguiu até Belém/PA.

O resultado mais conhecido da expedição Serra do Norte é o livro *Tristes Trópicos*, publicado por Lévi-Strauss em 1955. Castro Faria, em 2001, lançou o seu *Um outro olhar: Diário da Expedição à Serra do Norte*. São dois livros emblemáticos, pois tratam o tema da relação entre cultura social e ambiente de forma inovadora, num momento que a antropologia estava sendo redefinida. Os questionamentos que ambos levantaram permanecem atuais ainda hoje nos debates que envolvem questões ambientais.

Tristes Trópicos é dividido em duas partes. Primeiro mostra os contrastes entre os hemisférios Norte e Sul e entre países. Depois compara os grupos indígenas visitados. Lévi-Strauss observou e dá destaque à violência do homem com o ambiente. Ele queria compreender o homem primitivo em comparação com o civilizado, como enfatizou, mas finalizou a expedição com a certeza de ter encontrado apenas diferentes culturas sociais. O livro de Castro Faria é, propriamente, mais um relato ou espécie de diário da expedição. Porém não deixa de revelar uma ecologia antropológica em profundidade, por meio da relação dos indígenas, particularmente os Nambiquaras, e suas estruturas sociais com o ambiente.

Lévi-Strauss e Castro Faria identificaram que os nativos adaptaram o ambiente tropical, marcado por duas estações (seca no inverno e chuvosa no verão), definindo duas regiões, uma quente (seca) e outra úmida, às suas necessidades, via prática de queimadas, por exemplo, que foi vista por ambos como uma agressão ao ambiente. Aliás, reforçando a conclusão de Lévi-Strauss, não só os indígenas, mas também pretensos civilizados até hoje queimam a floresta.



A tragédia do clima no Rio de Janeiro

Desastre após desastre, eventos climáticos extremos como os presenciados em janeiro de 2011, no centro do País, de forma mais intensa na região serrana do Rio de Janeiro, cujos levantamentos preliminares, noticiados na época, além de prejuízos materiais que se anunciavam de monta elevada, contabilizavam 650 mortos e um número ignorado, mas substancial, de desaparecidos, parecem repetição de uma velha lição, tantas vezes ministrada, porém não assimilada. Para refresco de memória, vale mencionar alguns eventos, envolvendo chuvas intensas, alagamentos e deslizamento de encostas, que, ao seu tempo, também tiveram grande repercussão midiática, dando a impressão que a natureza, na sua manifestação excepcional, pelo menos alguma coisa tinha a intenção de nos ensinar. São os casos: as calamidades registradas em Blumenau e municípios vizinhos, em novembro de 2008; em Angra dos Reis no réveillon de 2009/2010; no Morro do Bumba, em Niterói, em abril de 2010; em Pernambuco e Alagoas em junho de 2010; além das recorrentes cheias e os engarrafamentos homéricos, que são notícias no mundo todo, nas marginais de São Paulo.

Não há como os eventos extremos de tempo e clima, a exemplo dos supra mencionados, passarem despercebidos pela sociedade civil, que, sentindo-se impotente e fragilizada, passa a reivindicar que seus governantes, lançando mão de recursos públicos e do que há de melhor em ciência e tecnologia, lhes garantam proteção. São nessas ocasiões que surgem campanhas bem-intencionadas de arrecadação de dinheiro e donativos para ajudar os atingidos, que, como já tivemos oportunidade de assistir em horário nobre dos noticiários de televisão, podem ter parte surrupiada por espertalhões de plantão, e vemos, brotando do nada, indivíduos travestidos de empreendedores que, sob a égide da bandeira de recuperação das áreas atingidas, não vêm mais nessas tragédias que novas oportunidades de negócios; inclusive facilitadas legalmente pelo senso de urgência e excepcionalidade da situação. Também não faltam prefeitos e outras autoridades, com planos e orçamentos encomendados às pressas, solicitando aos governantes, estaduais e federais (quase sempre aos últimos), quantias vultosas de recursos sob a promessa de aliviar a situação e resolver em definitivo as causas do problema. Em meio ao caos, adicionalmente, cientistas e diretores de institutos de ciência e tecnologia aproveitam a situação para justificar a inoperância das



instituições pela falta de verba para a aquisição de equipamentos (supercomputadores, radares meteorológicos, sistemas automáticos de aquisição de dados, etc.), melhoria de instalações e, invariavelmente, contratação de pessoal especializado; quando não sugerindo a criação de novos órgãos para o desempenho de funções de sistemas de alerta e de defesa civil.

O surrado script, tal qual um mantra sagrado, é repetido a cada nova calamidade climática, sem que, no entanto, a verdadeira causa dessas tragédias seja, de fato, considerada e atacada. E qual é essa causa? Só não percebe quem não quer, que, por trás dos dramas vividos pelos atingidos, reprisados à exaustão nos veículos de comunicação, estão, cada qual com sua parcela de culpa, a vulnerabilidade econômica que predispõe muitos a viverem sob condições de extrema pobreza, a sanha pelo lucro fácil de especuladores imobiliários e autoridades públicas inoperantes, por omissão ou por incapacidade de fazer frente, com os recursos que dispõem, à dimensão do problema de desigualdade social que se apresenta ou a necessidade de construção de obras estruturantes. O aumento da população e a expansão desordenada de comunidades para áreas mais vulneráveis às flutuações climáticas extremas exigem uma nova postura da sociedade. Postura essa que combine o banimento da pobreza extrema da face da Terra, a responsabilização individual pelos danos às propriedades e pelas perdas de vidas, em casos de desobediência aos ordenamentos territoriais e dos padrões mínimos de segurança das construções, competindo às autoridades públicas zelarem pela não ocupação irregular em áreas de risco e o desempenho efetivo daquilo que se entende por funções do Estado. Enquanto vivermos em convivência com desigualdades sociais que afrontam a dignidade humana é mais fácil culpar as autoridades. Ou nos resignarmos: Deus quis assim!



A retórica do clima

Aristóteles descreveu a retórica como um tipo de discurso em que se destaca a arte da persuasão. Não importa o assunto, o fundamental para um retórico é, valendo-se de todos os meios disponíveis, colocar a sua verdade dos fatos, de forma que ela também prevaleça para o seu interlocutor. Portanto, não é sem razão que, no tocante ao tema da mudança do clima global, diante de incertezas e dos múltiplos interesses envolvidos, o discurso seja predominantemente do tipo retórico. A COP 15, realizada em Copenhague, em dezembro de 2009, é prova cabal disso.

São muitas as agendas relacionadas com o tema da mudança do clima global, sendo, inclusive, algumas ocultas e/ou até mesmo inconfessáveis. Entre tantas, destaque para a busca de maior eficiência no uso de energia, a substituição da matriz energética convencional (petróleo e carvão) por fontes renováveis, a criação de fundos para financiamento do desenvolvimento sustentável dos países pobres, a formatação de acordos/protocolos/tratados sobre o controle/redução de emissões de gases causadores do efeito estufa, a economia de baixo carbono, etc. Todas, indiscutivelmente, envolvendo discursos retóricos e alegações diversas, buscando justificar comportamentos ou a negação em assumir compromissos, no contexto da construção de um novo tipo de governança que seja aceita mundialmente. A discussão sobre mudança climática surgiu no vácuo deixado pela queda do muro de Berlim (novembro de 1989), quando, internacionalmente, perdeu sentido a velha discussão polarizada entre capitalismo e comunismo. O mundo político e diplomático, com o fim da guerra fria, “precisava” de um novo debate que fizesse sentido e envolvesse toda a humanidade. Isso talvez explique como um assunto até então restrito aos domínios das especializações científicas veio, após a Rio 92 especialmente, a se tornar o foco principal de discussões sobre políticas públicas, desenvolvimento econômico e iniciativas diplomáticas variadas, na esfera internacional.

Não se trata de negar as mudanças induzidas pela atividade humana no clima global. Isso, aliás, não se discute mais desde o 4º Relatório do IPCC, liberado em fevereiro de 2007, quando ficou patente a nossa responsabilidade pela alteração na composição da atmosfera terrestre (elevando a concentração dos gases de estufa) e os decorrentes aquecimento e intensificação de eventos climáticos extremos diagnosticados em várias partes do mundo. A questão que se impõe é se,

no meio de tantos discursos retóricos, desde os politicamente e ambientalmente corretos até os mais execráveis e notórios em defesa de interesses corporativos, estamos tratando o assunto do melhor jeito possível? Há controvérsias, a esse respeito.

Podemos começar pela mais óbvia das constatações, que nos impede de ignorar que o clima, particularmente a variabilidade extrema, sempre foi algo perigoso. Os acidentes climáticos em Angra dos Reis/RJ, desabamento de encostas, e a queda da ponte em Agudo/RS, causada pelo excesso de chuvas, em 2010, são exemplos. Portanto, é inegável que mais urgente até que lidar com a projetada mudança do clima algumas décadas adiante é a necessidade de melhorarmos a convivência com as nossas fragilidades do presente. Não podemos viver a falsa impressão de que o clima atual não nos preocupa, mas apenas o futuro. É, no mínimo, equivocado passarmos uma falsa impressão que estamos satisfeitos com o clima atual e que não precisamos fazer nada para criarmos uma melhor capacidade de adaptação e convivência com o presente.

Por outro lado, enquanto a retórica dos discursos, científicos e políticos, engajados com a causa da mudança do clima, propala a diminuição do consumo de energia derivada de combustíveis fósseis, a necessidade de crescimento econômico (ou de evitar recessão), especialmente em momentos de crise, pode estimular o contrário. Medidas como a redução do IPI para aquisição de automóveis, por exemplo, ilustram bem a contradição entre as retóricas de discursos oficiais, ambientalistas e econômicos. A persuasão da retórica econômica, não raro, é mais eficiente.

Em resumo, além de sensibilização para o preocupante tema da mudança do clima, precisamos, usando menos de retórica e mais de lógica, que nos ensina o uso correto da razão, incluir também, na agenda de discussões, políticas de convivência com o dia a dia do clima atual.

Eu tenho um sonho e não eu tenho um pesadelo, disse Martin Luther King.

Duvido que exista alguém no mundo, pelo menos alguém minimamente informado, que já não tenha ouvido a expressão “mudança climática” e que não saiba alguma coisa sobre o que ela significa. No entanto, e disso eu não tenho nenhuma dúvida, apesar de todo o esforço de comunicação despendido sobre esse tema, poucos, mas poucos mesmo, e nessa maioria eu me incluo, fizeram algo para mudar seus hábitos e modo de vida, mesmo conscientes de que esses hábitos são causas dos perigos que a mudança do clima nos reserva. Não me refiro a grande mudanças, mas a coisas mínimas, tais como usar mais transporte coletivo e menos veículos individuais, usar mais embalagens retornáveis e menos sacolas plásticas descartáveis, gastar menos tempo no banho, fechar torneiras enquanto escova os dentes, desligar lâmpadas ao sair das salas, etc.

É algo que se sobressai, à primeira vista, que, nos últimos 20 anos pelo menos, não faltaram alertas, encontros diplomáticos, discussões e relatórios científicos, campanhas educacionais, etc, sobre os riscos e perigos da mudança do clima/aquecimento global e, não obstante tudo isso, o impacto na mudança de atitude, quer seja individual ou coletivamente no âmbito político, tem sido pequeno ou aquém do esperado. Por quê? São vários os motivos, começando pelo fato de o aquecimento global ser um problema diferente de qualquer outro na área ambiental. Tanto em termos de escala, que é global (atinge o planeta todo) quanto por estar mais afeto ao futuro e menos ao presente (embora muitos entendam que alguns episódios de variabilidade extrema do clima, vivenciados em tempos recentes, já sejam reflexos do propalado aquecimento global). Em razão disso é que, em relação ao tema da mudança do clima, ficamos com a impressão de estar lidando com perigos abstratos e que não fazem parte do nosso dia a dia. E mais: enquanto isso há uma vida a ser vivida com todos os seus prazeres e pressões. E nesse campo o que não faltam são argumentos do tipo: “isso não está cientificamente provado”, “não vou mudar se os outros não mudarem”, “o que eu fizer individualmente não fará a menor diferença” ou “um dia eu mudo”. Infelizmente, pode ser tarde demais esperar que os problemas tornem-se concretos para só então começarmos a fazer algo a respeito.

Os problemas que advirão com o aquecimento global, apesar da reconhecida ameaça, não fazem parte do nosso cotidiano imediato. Por isso saem do plano de urgência e ficam no subconsciente. Nosso comportamento, em relação a isso, se enquadra perfeitamente naquilo que os psicólogos sociais chamam de “desconto do futuro”. É difícil atribuir o mesmo nível de realidade ao futuro que ao presente. Uma pequena recompensa no agora costuma ser mais atrativa e facilmente aceita que uma maior no futuro. Por essa razão, por exemplo, um adolescente começa a fumar, apesar do alerta expresso na embalagem, que o cigarro pode causar câncer nos pulmões. A ameaça, em tese, é para depois dos 40 anos de idade. E quem pensa que chegará aos 40 anos, quando temos a idade de 15?

A mudança climática é real, perigosa e causada pela atividade humana; segundo consenso na comunidade científica. No entanto, apesar da maioria dos cientistas aceitar a mudança do clima como um fato, há os chamados céticos do aquecimento global que insistem em afirmar o contrário e atribuir os sinais já diagnosticados a causas naturais e não em decorrência da atividade humana ter sido responsável pela elevação dos gases causadores do efeito estufa na atmosfera.

Há necessidade de desenvolvermos uma consciência política dos riscos inerentes à mudança do clima global e de responder a eles politicamente de forma positiva. É errado imaginar que o uso do enfoque da ameaça de tragédias, privações, catástrofes, etc. pode dar um melhor resultado na conscientização de curto prazo da população em relação aos perigos da mudança do clima. Se fosse assim, as campanhas contra o uso de drogas teriam um efeito imediato e avassalador. Precisamos criar, na opinião do professor Anthony Giddens, da London School of Economics, autor do livro *A política da mudança climática*, um modelo positivo de futuro, centrado em uma economia de baixa emissão de carbono, porém embasado em inovação tecnológica e não em retorno ao mundo natural; como pregam alguns ambientalistas. Segundo ele: “Eu tenho um sonho e não eu tenho um pesadelo”, disse Martin Luther King.

Precisamos, antes de qualquer coisa, positivamente, incentivar uma onda de inovação tecnológica para fazer frente à mudança climática.



O alerta de Lovelock

Quando, em 2006, aos 87 anos, o cientista britânico James Lovelock publicou *The revenge of Gaia: why the earth is fighting back, and how we can still save humanity*, que no Brasil saiu com o título de *A vingança de Gaia*, muita gente (seus editores e eu, inclusive) ficou com a sensação de que não era “apenas mais outro livro”, e sim o seu testamento. Felizmente, erramos todos. Em 2009, no auge da lucidez de um cérebro privilegiado com 90 anos de experiência, Lovelock lançou *The vanishing Face of Gaia: A final warning*, disponibilizado nas livrarias brasileiras (edição de 2010), sob chancela da editora Intrínseca, com o título de *Gaia: alerta final*. O livro é uma autêntica aula sobre ciência, proferida por um cientista de comprovada capacidade para pensar as grandes questões que afligem a humanidade, a exemplo da mudança do clima global, e formulá-las em teorias cientificamente robustas, como é o caso da teoria de Gaia.

Lovelock mostra-se um crítico mordaz do IPCC – Painel Intergovernamental de Mudança do Clima e seus relatórios de consenso (1991, 1995, 2001 e 2007; especialmente deste último).

Todavia, de forma inversa ao que pregam os chamados céticos do aquecimento global, que buscam a todo custo desacreditar os resultados do IPCC, James Lovelock tece críticas a este instituto das Nações Unidas por entender que consenso é uma palavra que não tem lugar no léxico da ciência. Segundo ele, a mudança do clima global pode acontecer muito mais rápida e catastróficamente do que somos capazes de reagir a ela. Destaca que o nível do mar está subindo 1,6 vezes mais rápido e que a temperatura, por sua vez, se eleva 1,3 vezes mais rápido do que o IPCC tinha previsto em 2007. Em resumo, Lovelock parece ser mais catastrofista que qualquer dos criticados membros do IPCC e fundamenta suas razões na teoria de Gaia.

James Lovelock demonstra que não confia na curva suave e ascendente prevista para a temperatura global ao longo do século 21, via os modelos matemáticos que deram sustentação aos relatórios do IPCC. Numa Terra viva e reativa são muito mais prováveis mudanças súbitas e inesperadas do que mudanças gradativas suavemente anunciadas para prazos determinados. Somos otimistas em demasia para, com base na atual capacidade matemática de modelagem do clima, fundamentalmente em física e matemática, falar em um mundo em 2050 ajustado para 9

bilhões de pessoas vivendo numa Terra 2°C mais quente, com a temperatura estabilizada e as emissões de gases de estufa reguladas. O obscuro termo não linear, que descreve o comportamento da atmosfera, significa que as suas propriedades, caso da temperatura, não são diretamente proporcionais, embora relacionadas, com outras variações, como a concentração dos gases causadores do efeito estufa. A principal crítica de Lovelock é que os modelos usados pelo IPCC não incluem a resposta fisiológica dos ecossistemas (terrestres e oceânicos). A nossa negligência com o aquecimento global poderá ser responsável pela maior tragédia da história da humanidade.

O mérito de James Lovelock foi ter enxergado com o olho da mente que o nosso planeta era algo singular no universo, algo vivo. A palavra Terra não serve para descrever o planeta vivo que habitamos. O nome Gaia é mais apropriado. Nosso lar não é a casa ou o apartamento, nem a rua onde vivemos, mas a própria Terra. E este conceito de uma Terra viva não é fácil de ser compreendido, até mesmo como metáfora. A teoria de Gaia nos coloca em nosso devido lugar como parte do sistema Terra e não como os proprietários do planeta. Não temos nenhum direito especial sobre as outras criaturas vivas. É, no mínimo, temerária a crença que a Terra evoluiu (ou foi criada) unicamente para o nosso benefício. Temos de nos libertar da arrogância que sabemos como salvar a Terra. Gaia cuida de si mesma, buscando sempre preservar a vida, mas não necessariamente priorizará a forma humana. O difícil é aceitarmos que a Terra é mais que uma mera bola de rochas e que a crise que ora vivenciamos é o resultado de colocarmos os direitos humanos antes dos deveres humanos com a Terra e para com as demais formas de vida com quem compartilhamos o planeta.

O alerta que fica é que estamos ficando mais numerosos do que a Terra consegue suportar. Gaia está acometida de poliantropia, que é quando os seres humanos a superpovoam até fazer mais mal que bem.



O espírito de Gaia paira sobre Copenhague

Foi buscando identificar sinais de vida fora da Terra que James Lovelock, com a formulação da Hipótese Gaia (hoje Teoria de Gaia), acabaria, de certa forma, por encontrar um novo significado para a vida na própria Terra. Essa é mais uma, das tantas e óbvias, personificação dos famosos versos de T.S. Eliot: “We shall not cease from exploration, and the end of all our exploring will be arrive where we started and know the place for the first time”. Um novo olhar sobre o que entendemos por vida em nosso planeta.

Quando foi contratado pela NASA, em 1961, James Lovelock era um inventor/cientista britânico e químico especialista em atmosfera relativamente famoso. Sua missão: criar instrumentos que possibilitassem a identificação de vida em Marte. Os colegas de Lovelock, no Jet Propulsion Laboratory, projetavam estruturas em miniatura que, uma vez enviadas ao planeta vermelho, permitiriam a coleta de fragmentos da superfície e, havendo vida por lá, o cultivo especialmente de bactérias. James Lovelock foi mais reflexivo e menos operacional que seus companheiros da NASA. Entendeu que sinais de vida em Marte, independente de se ir até lá, poderiam ser encontrados pela análise de redução da entropia no sistema da atmosfera daquele planeta. Ou seja, pelos desvios esperados no estado de equilíbrio em um planeta morto, poderia se chegar a conclusão sobre o que cientistas da NASA (e o mundo especulava) tanto buscavam: “os marcianos”. Todavia, foi somente em setembro de 1965, que ele teve uma espécie de epifania: “a entropia planetária poderia ser facilmente calculada, em termos termodinâmicos, a partir da composição química da atmosfera”. E foi então que, com base em medições telescópicas, envolvendo espectrometria, ele concluiu que os nossos planetas vizinhos, Marte e Vênus, com uma atmosfera quase que exclusivamente formada por CO₂, estavam muito próximos do equilíbrio químico, sendo, portanto, territórios sem vida.

Os registros geológicos de amostras de ar terrestre, pelo contrário, mesmo denotando estabilidade de certos constituintes, sempre mostravam um afastamento do estado de equilíbrio nos seus gases componentes. Desnecessário dizer que a teoria de Lovelock não foi muito do agrado dos seus colegas da NASA, que, a partir disso, viram seus orçamentos para a descoberta de vida em Marte minguarem.

Quando de volta à Inglaterra, alguns dias depois deste episódio revelador, Lovelock comentou com seu vizinho, o romancista William Golding, o que imaginava ser uma descoberta original. Golding ficou excitado com o que ouviu e foi taxativo em afirmar que essa descoberta deveria ter um nome apropriado, sugerindo que chamasse de Hipótese Gaia, em homenagem à deusa grega Terra/Mãe Terra (Gaea ou Gaia é também a raiz etimológica de ge ou geo, significando Terra, encontrada em muitas palavras científicas, como geologia e geografia, por exemplo). Nada melhor que uma teoria inteligentemente concebida por um cientista brilhante, caso de James Lovelock, que, tempos depois, recebendo o reforço da não menos brilhante bióloga evolucionista Lynn Margulis, e sob os auspícios de um nome de apelo (Gaia), dado por um escritor inteligente, William Golding, para repercutir internacionalmente e despertar debates acalorados (a favor ou contra), que se estendem até os nossos dias.

Pela teoria de Gaia, a atmosfera terrestre passou a ser vista como uma parte integrante da biosfera. Isso implica aceitar que muitos aspectos da nossa atmosfera, como temperatura, composição, estados de oxidação e acidez, por exemplo, formam um sistema homeostático, em que essas propriedades podem ser consideradas produtos da própria evolução do sistema. Nesse sentido, os processos de trocas gasosas, envolvendo especialmente microorganismos, são os determinantes de maior peso na definição das propriedades e no comportamento da atmosfera do planeta Terra. Leis da física e da química, paralelamente a leis biológicas, são fundamentais para a compreensão do comportamento da atmosfera. A atmosfera, nesse caso, seria biologicamente controlada; queiramos ou não. Resumindo: a temperatura e a composição da atmosfera terrestre, pela Teoria de Gaia, seriam reguladas pela soma de todas as formas de vida que habitam o planeta, que, em ecologia, atende pelo nome de biota.

Quando, em dezembro de 2009, na capital da Dinamarca (Copenhague), nações do mundo todo, reuniram-se na 15ª COP, não foi para discutir meramente o controle de emissões dos gases causadores do efeito estufa, em termos científicos e filosóficos, trataram do futuro de Gaia.



IPCC: passar a mão na cabeça, puxar a orelha ou dar uma surra?

A revista *Nature*, volume 463, edição de 11 de fevereiro de 2010, trouxe, sob o título “IPCC: cherish it, tweak it or scrap it?”, um conjunto de opiniões de cientistas de reconhecida autoridade nas ciências atmosféricas, pertencentes aos quadros de instituições americanas e europeias, sobre os acontecimentos, relativamente recentes, envolvendo o vazamento de e-mails de pesquisadores da Universidade de East Anglia, do Reino Unido, e possíveis erros nas previsões do derretimento das geleiras do Himalaia, que foram inseridas no 4º Relatório do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC–Intergovernmental Panel on Climate Change), liberado em fevereiro de 2007.

Não sei se consegui captar todas as nuances que o título dado pelo editores da *Nature* contempla. Acredito que, em uma adaptação livre para o português, seria algo como uma reflexão sobre o que pode ser feito, em relação à instituição IPCC e, mais especificamente, aos nomes envolvidos nos episódios. Não raro, dependendo da gravidade dos fatos, em situações deste tipo, costumamos passar a mão na cabeça, relegar, consolar e até fazer afagos. Ou damos uns puxões de orelha ou beliscões, chegando até o extremo, no sentido figurado e, às vezes, literalmente, de aplicar uma surra daquelas de arrasar (mesmo sem desconhecer as implicações judiciais). Exageros e emoções à parte, o episódio serve para uma análise crítica do tema da mudança do clima global e de como, institucionalmente, estamos lidando com o mesmo.

Aos fatos e opiniões. Pouco antes da COP 15 (Conferências das partes das Nações Unidas que trata do tema da mudança do clima global), que ocorreu em Copenhague em dezembro de 2009, veio a público uma série de e-mails, trocados entre pesquisadores da Universidade de East Anglia e membros do IPCC, que dava a entender a manipulação de dados da série histórica que correlaciona temperaturas globais com concentração de CO₂, formando a figura conhecida como “taco de hóquei”. O objetivo era a criar uma situação catastrófica de aquecimento global, diferentemente do que os dados mostravam. Também se identificou um erro (deliberado ou não) em relação à previsão do derretimento total das geleiras do Himalaia, incluída no relatório do IPCC; além de denúncias de que o cientista indiano Rajendra Pachauri, maior autoridade do IPCC, que recebeu, em nome da entidade, o Prêmio Nobel da Paz em 2007,

dividido com Al Gore, estaria beneficiando-se do cargo para capitalizar arrecadações em projetos de pesquisa próprios e prestando consultoria a empresas.

Os céticos do aquecimento global (não raro defensores de agendas ocultas) vibraram com os acontecimentos. Era a oportunidade que esperavam para reverberar suas críticas internacionalmente. O IPCC foi criado a partir do reconhecimento, nos anos 1980, por cientistas como Steve Schneider e Jim Hansen, de que havia a possibilidade de uma perigosa mudança no clima da Terra, em decorrência da elevação da concentração de dióxido de carbono na atmosfera. Na ocasião, o eminente climatologista sueco Bert Bolin convenceu a ONU a criar o IPCC, colocando como copresidentes o britânico Sir John Houghton e o brasileiro Gylvan Meira Filho, cuja institucionalidade é merecedora de todo o crédito. Os discutidos relatórios do IPCC, refletindo a situação do clima global, desde então, foram liberados em 1991, 1995, 2001 e 2007, estando o próximo previsto para 2014.

As propostas quanto ao futuro do IPCC vão desde a extinção do órgão (após o 5º relatório, em 2014), mudança de procedimentos no processo de revisão e elaboração dos relatórios, periodicidade e estrutura dos documentos (número de páginas e linguagem), implementação de debate aberto estilo Wikipedia, até a criação de uma Agência Internacional do Clima, com quadro próprio de cientistas, diferentemente do formato de colaboração voluntária e indicações de governo.

O que não nos serve é tentar colocar no lixo um dos mais relevantes trabalhos de cooperação científica da história da humanidade. Quanto às denúncias, no caso do IPCC e em tantos outros, nunca é demais lembrar o que escreveu Edgar Morin sobre a comunidade científica: “De alguma forma, a ciência é um lugar onde se desfraldam os antagonismos de ideias, as competições pessoais e, até mesmo, os conflitos e as invejas mais mesquinhos”.



O uso de cenários no contexto da mudança do clima

O objetivo de se trabalhar com cenários não é prever o futuro, mas sim entender e lidar com incertezas. Foi com este objetivo que, nos anos 1960, o uso de cenários deixou de ser uma exclusividade dos estrategistas militares e do mundo dos jogos para se tornar uma ferramenta de suporte à tomada de decisões que envolvem consequências de longo prazo. Estamos falando em análise dos futuros possíveis, questão que se reveste da maior relevância, quando o assunto é a mudança do clima global.

Na pesquisa em mudança do clima, em geral, são usados cenários, construídos por meio de diferentes técnicas, que descrevem as possíveis trajetórias das condições climáticas e de outros aspectos do futuro. Estes cenários contemplam descrições plausíveis de como pode se desenrolar o futuro em várias áreas: social, econômica, tecnológica, ambiental, climática, etc. Isto implica, em um ambiente de incerteza, na necessidade de delimitação de múltiplos cenários; desde os que envolvem emissões de gases de estufa e aerossóis, passando pelos climáticos e ambientais até os de vulnerabilidade, cada qual com suas particularidades e pressuposições teóricas.

Os cenários de emissão de gases de estufa e aerossóis se prestam para uso como variáveis de entrada nos modelos que geram cenários climáticos (traçam projeções plausíveis de temperatura, precipitação e outros fenômenos), além de permitirem a análise de alternativas energéticas. São fundamentais para a prospecção de novas tecnologias e para a formulação de políticas de desenvolvimento econômico e de controle de emissões de gases de estufa.

Nos cenários ambientais são delineadas, com detalhes, as condições ecológicas e físicas, que além de servirem como variáveis de entrada nos modelos de clima, também se prestam para indicar o que pode mudar no ambiente em termos de qualidade de água e do ar, por exemplo.

A questão da vulnerabilidade, via diferentes cenários possíveis, é analisada por variáveis associadas com demografia, economia, política e instituições. Coisas que, indiscutivelmente, afetam a capacidade de uma sociedade qualquer em se adaptar a um potencial impacto de mudança do clima.

O IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudanças do Clima) usou, como base para seus relatórios (1991, 1995, 2001 e 2007), cenários futuros de emissões de gases de estufa e de clima. Fundamentalmente, num primeiro momento, explorando a sustentabilidade de longo prazo dos recursos naturais e a necessidade de energia no futuro. Quase duas décadas depois do primeiro relatório do IPCC, mesmo que tenham sido poucas as ações políticas efetivas para mitigar a mudança do clima, alguns avanços na economia, na conscientização ecológica, na legislação sobre uso da terra, no uso de biocombustíveis, etc., evidentemente, refletem-se na configuração de possíveis novos cenários, que podem ser diferentes daqueles originalmente considerados pelo IPCC.

Uma próxima geração de cenários para uso em pesquisa e em avaliações de impactos de mudança climática começou a ser delineada a partir de novas observações do sistema climático terrestre. A base teórica destes cenários se fundamenta nas alterações provocadas pelo forçamento radiativo sobre o balanço de energia do planeta, representado pelo saldo do balanço de radiação resultante entre ondas curtas (de origem solar) e ondas longas (radiação terrestre). Admite-se como prováveis quatro cenários futuros de forçamento radiativo. São eles: RCP 2.6, RCP 4.5, RCP 6.0 e RCP 8.5. Estes cenários representam uma alteração no balanço de energia do planeta Terra, respectivamente, da ordem de 2,6 W/m²; 4,5 W/m²; 6,0 W/m² e maior que 8,5 W/m², até o ano de 2100. Para entendimento das implicações destes forçamentos radiativos tem que se levar em conta os principais fluxos de energia no planeta: calor latente (mudança de estado físico da água), calor sensível na atmosfera (mudança de temperatura do ar) e fluxo de calor no solo. Evidente que um maior saldo de radiação pode implicar em maior uso como calor sensível, resultando no popular aquecimento global.

Entender os cenários de mudanças globais que estão sendo postos é fundamental, antes de qualquer coisa, para se discutir propostas de mitigação, adaptação e avaliação de impactos relacionados com o tema da mudança do clima global.



Assim é, se lhe parece... por L.C.B Molion

Luigi Pirandello (1867-1936), escritor e dramaturgo italiano agraciado com o Nobel de Literatura em 1934, é o autor da famosa peça *Assim é, se lhe parece*. Nessa obra-prima da dramaturgia mundial, Pirandello, por meio de especulações sobre o casal Ponza, cuja mulher nunca fora vista pelos vizinhos, trabalha as contradições humanas envolvendo os limites entre verdade e ilusão. É, no mínimo, curioso, ver como algo qualquer pode modificar-se radicalmente em função do olhar do observador. Pois, numa segunda-feira de 2011 (26 de setembro), na sede do Sindicato Rural de Passo Fundo, depois de assistir a palestra *Desmistificando o aquecimento global*, proferida por Luiz Carlos Baldicero Molion, professor do Instituto de Ciências Atmosféricas da Universidade Federal de Alagoas, que, admito, acima de tudo pelo comportamento da plateia no debate final, ficou um pouco mais clara, pelo menos para mim, essa ambiguidade de sentimentos e percepções, tão bem explorada por Pirandello.

Luiz Carlos Baldicero Molion é um cientista de méritos e contribuições prestadas à meteorologia brasileira, reconhecidamente relevantes (na formação de recursos humanos, por exemplo); além de ser um polemista nato de excepcional habilidade. Físico pela USP (1969), cumpriu programa de Ph.D. pela Universidade de Wisconsin/EUA (1975) e pós-doutorado no Institute of Hydrology/Inglaterra. Entre 1970 e 1995, foi pesquisador do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, o INPE de São José dos Campos/SP. E, desde 1996, atua como professor do curso de meteorologia da Universidade Federal de Alagoas, em Maceió/AL. Somam-se ainda, vínculos como conferencista e professor convidado de universidades de diversos países. Diante do exposto, sem qualquer dúvida, é um homem com credenciais e uma trajetória profissional nas ciências atmosféricas que o qualificam para o grande debate sobre mudança do clima global.

O professor Molion, na palestra do Sindicato Rural, para quem o conhece de longa data, como é meu caso, desde o final dos anos 1970, não apresentou nada diferente do que já vinha dizendo em debates travados nos mais variados tipos de eventos científicos realizados no Brasil e no exterior. Em resumo (pelos dados que apresentou), ele não nega, peremptoriamente, que as medições de temperatura da superfície da Terra indiquem que houve um aquecimento do planeta, mas, não

obstante a revelação dos dados, não admite como sendo causada pela atividade humana. Opta por considerar o que foi registrado como um fato natural que, mesmo sem qualquer ação para mitigar a emissão dos gases de estufa, por si mesmo, um dia, que para ele é agora, se reverterá. E mais: inclusive, em vez de aquecimento, no curto prazo, o planeta estaria tomando o rumo do resfriamento. Isso, considerando-se algumas flutuações que são perceptíveis nos dados que integram as séries históricas de registro de temperatura terrestre, até pode ter algum fundo de verdade, mas não é o que, majoritariamente, pode ser encontrado em vasta quantia de artigos científicos, que deram sustentação ao 4º Relatório do IPCC, divulgado em 2007. Não ignoro que alguns pontos levantados nos óbices do professor Molion são importantes para novos avanços do conhecimento. Todavia, friso, as incertezas e os pontos de fragilidade do chamado consenso científico realçados por ele, são relevantes para os cientistas. Inclusive, por também não terem qualquer comprovação científica que mereça crédito, quando usados em defesa de interesses corporativos, podem se prestar para o mesmo papel que ele acusa, causando mal ainda pior, pela inoperância, uma vez que, sendo assim, não se justifica fazer nada, pois se trata de um equívoco científico e não de um fato real.

O erro principal dos chamados ambientalistas céticos, cuja pregação o professor Molion reproduz com maestria, é inverter, deliberadamente ou não, causa e efeito. Seguindo a mesma linha de pensamento, Bjørn Lomborg, que escreveu em 2001 *The skeptical environmentalist* (O ambientalista cético) e, em tempos mais recentes, Indur Goklany com o livro *The improving state of world* (Um mundo cada vez melhor), não atribuem o problema do aquecimento global a algo que é óbvio: a superpopulação mundial. A medida que consumimos as reservas de combustíveis fósseis para gerar a energia necessária para sustentar essa população, que rumo a passos largos para 9 bilhões de pessoas (em 2050), usamos a atmosfera como “esgoto” para despejar os resíduos da combustão, cuja reação, como os leitores bem lembram do esforço da professorinha (que espero não tenha sido em vão), gera dióxido de carbono (um dos gases de estufa) e água. E, paralelamente, sem contar o mau uso que fazemos dos oceanos e demais mananciais hídricos, descarregando uma quantidade de detritos acima das suas capacidades de processamento, podendo, com isso, pela eutroficação do ambiente e exaustão do oxigênio das águas, tornar esses locais inóspitos para a vida.

O aquecimento global, antes de qualquer outra coisa (natural ou não), deveria ser diagnosticado e admitido como um sintoma de superpopulação no mundo. Não é possível, num planeta finito, que uma população cada vez mais demandante por recursos possa ser mantida indefinidamente em crescimento. Tanto Lomborg, embasado na queda da taxa de fecundidade na Europa, quanto Goklany, a partir da melhoria das condições de vida na Índia e na China, não admitem o problema do excesso de gente. Equivocam-se os ambientalistas céticos nesse sentido, confundindo causa e efeito. A prosperidade é função da baixa taxa de fecundidade e não o inverso. Ambas têm origem comum no direito das mulheres em, livremente, adotarem métodos de contracepção. A solução tecnológica para o controle de natalidade, portanto para o aquecimento global, faz tempo que foi descoberta. Popularmente, chamam-na de “pílula”.

A comunicação científica exige um equilíbrio difícil entre o rigor, que a seriedade de um tema como a mudança do clima global suscita, e o entretenimento e compreensão para um público com formação e interesses diversificados. A simplicidade exagerada trivializa o assunto e a profundidade só o torna acessível para poucos. Popularizadores da ciência inatos, a exemplo do professor Molion, não raro, nos deixam a impressão de haver entendido o que em realidade não entendemos. Dessa sensação, em relação ao público presente da já referida palestra, pelas colocações que foram feitas, eu fiquei tomado. Sobre isso, Ernesto Sabato nos conta uma história interessante de quando tentou explicar a teoria da relatividade a um amigo não familiarizado com o mundo da física. Depois de inúmeras tentativas, quando esse amigo, exultando em alegria, comunica que, agora sim, entendera, Sabato lhe responde, não sem amargura, que, infelizmente, essa já não é mais a teoria da relatividade. Lamento pela desilusão, mas a palestra do professor Molion não é a ciência da mudança do clima.



Um passo além do princípio da precaução e do desenvolvimento sustentável

Avançar, politicamente, no tema que envolve desenvolvimento social e econômico versus aquecimento global, exige que se dê um passo além de dois conceitos que são caros para o movimento ambientalista contemporâneo. São esses: o princípio da precaução e o desenvolvimento sustentável.

Esquerda e direita, na acepção política dessas palavras, costumam marcar posições, quase sempre antagônicas, como seria esperável, e, embora não sendo imperativo, não raro, radicalmente extremas, sobre a mudança do clima global. Os simpatizantes da esquerda, valendo-se de uma expressão isolada de Nicholas Stern, autor do Relatório Stern, sobre a economia da mudança climática, que fez referência à mudança do clima global como sendo a maior falha de mercado que o mundo já viu, aproveitam a oportunidade para renovar os ataques contra o mercado e tecer loas à estatização da economia. Noutro extremo, inclusive podendo ser por coincidência, a maioria dos autores que põem em dúvida que a mudança climática seja causada pela atividade humana filia-se ao pensamento político de direita. E, nesse entremeio, surgem “os verdes” reivindicando a primazia sobre o assunto, pois já falavam em poluição ambiental, mesmo sem qualquer paralelo com o aquecimento global, muito antes que outros grupos de interesse. Por isso há que se tomar cuidado com o uso da bandeira do aquecimento global para a legitimação sub-reptícia de outros interesses, que nem sempre estão claramente expressos.

Os economistas ambientais, mesmo reconhecendo que conceitos e imagens do movimento verde permeiam algumas das discussões mais sóbrias e cientificamente embasadas sobre a mudança do clima global, nos seus sistemas de valoração econômica de tudo e na sua crença inabalável nas leis de mercado, não hesitam em rotular muitas das coisas ligadas ao pensamento verde de “bobagens” vinculadas ao radicalismo político. Houve, inclusive, tentativas, nos anos 1980, de atrelar a origem do movimento verde, que surgiu na Alemanha na década anterior, com os nazistas. A intenção, claramente, era desacreditar os verdes e seus simpatizantes aos olhos do mundo. O termo ecofacismo foi usado para definir algumas atitudes de ambientalistas que, na visão dos críticos, agiram fora do âmbito da lei para alcançar seus objetivos. A palavra verde,

em sua acepção política mais conhecida, foi cunhada na Alemanha, país em que o Partido Verde primeiro alcançou certo sucesso eleitoral. O movimento verde ganhou maior expressão depois da conferência da ONU, a Rio 92, por, de certa forma, ter se insurgido contra a economia ortodoxa, vista como cinzenta, por considerar em seus modelos econométricos a vida humana e a natureza como meros fatores de produção.

Os verdes não são, necessariamente, contrários à ciência; como apregoam muitos dos seus críticos. Talvez não pactuem com o cientificismo e sua confiança irrestrita na ciência, em especial no poder da tecnologia. É, em razão disso que, possivelmente, tenha surgido o princípio da precaução como um aspecto chave do pensamento verde em relação à tecnologia.

O princípio da precaução, também conhecido por princípio cautelar, não é de enunciação fácil. É comum o entendimento que algumas tecnologias, caso dos organismos geneticamente modificados, por exemplo, devem ser rejeitadas, a menos que se possa provar que não causarão danos aos seres humanos nem à biosfera. Em termos formais, esse princípio expressa que os órgãos reguladores devem tomar providências para proteger o homem e a natureza de danos potenciais, ainda que as cadeias causais não estejam claras e mesmo que não saibamos se esses danos se materializarão. Há quem o interprete como sendo uma inversão do ônus da prova. Uns entendem, como a sua melhor síntese, o ditado popular “é melhor prevenir que remediar”. Outros alegam que, ao se apelar para um ditado popular, há também que se considerar o seu oposto “quem não arrisca não petisca”. O inverso da cautela é a ousadia e a inovação. Correr risco é essencial para se pôr novas ideias em prática, para o progresso científico e a geração de riqueza; realçam os críticos desse princípio que, em tese, pode servir para justificar a inação. Ou, se prestar, de modo inverso, para justificar coisas que depois se mostram como injustificáveis, como foi o caso da invasão do Iraque com base na suposição daquele país ser possuidor de armas de destruição em massa.

Desenvolvimento sustentável é outro conceito, hoje, indissociável de qualquer discussão política sobre o tema da mudança do clima global. Embora idolatrada por uns (mas também execrada por outros), a sua definição mais tem se prestado ao papel de exortação moral que qualquer outra finalidade. É mais um lema que um conceito analítico.

A expressão desenvolvimento sustentável (ou durável) foi popularizada a partir do relatório de 1987 da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento - mais conhecido como Relatório Brundtland, haja vista que a conferência que deu origem a este documento foi presidida pela então primeira ministra norueguesa Gro Harlem Brundtland. Em linhas gerais, foi caracterizado como o tipo de desenvolvimento que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das futuras gerações em terem também atendidas as suas necessidades. Um jogo de palavras, aparentemente bem conectadas em uma frase bonita, mas que, em termos operacionais, não diz absolutamente nada. Inclusive, alguns aspectos semânticos inerentes às palavras desenvolvimento e sustentabilidade são nitidamente contraditórios. Enquanto desenvolvimento implica em dinamismo e mudança, por sua vez sustentabilidade denota continuidade e equilíbrio. E isso, possivelmente, é que faz com que comunguem nesse enfoque, tanto ambientalistas ferrenhos, atraídos pela palavra sustentável, quanto capitalistas fervorosos, que vislumbram no desenvolvimento não mais que uma oportunidade de ganhos financeiros no curto prazo.

Há, subjacente ao Relatório Brundtland, o reconhecimento tácito de que o crescimento econômico é algo necessário para trazer prosperidade aos ditos países em desenvolvimento. As nações mais pobres devem ter a oportunidade de se tornarem mais ricas; que significa de se desenvolverem economicamente. E isso, em certa medida, quando a discussão é o controle de emissões de gases causadores do efeito estufa, pode ser interpretado como uma “espécie de licença para poluir”, que estaria sendo concedida pelos ricos aos pobres. Na realidade não é bem assim, pois, nesta área, não tem havido qualquer concessão desinteressada dos países mais desenvolvidos economicamente.

Muitos autores têm optado por não definir desenvolvimento sustentável, dando preferência à formulação de um aglomerado de metas. Este foi o caso de Willian Lafferty e James

Meadowcroft, que, em *Implementing Sustainable Development*, afirmaram que desenvolvimento sustentável significa “uma preocupação interdependente com a promoção do bem-estar humano, a satisfação das necessidades básicas, a proteção do meio ambiente, a consideração para com o destino das futuras gerações, a conquista da igualdade entre ricos e pobres e a participação numa base ampla no processo decisório”. Eis mais um exemplo em que buscando abranger muito não se consegue abarcar nada.



Desenvolvimento também tem sido considerado numa mera acepção de crescimento econômico, medido pelo PIB. Ou ainda, mais raramente, como referência estrita aos processos econômicos que tiram as pessoas da pobreza (inclusão social). O uso do PIB tem limitações, pois foi inventado como indicador do tamanho de uma economia e não de bem-estar social; embora seja amplamente usado para essa última finalidade. Há outros indicadores, como o Índice de Bem-Estar Econômico Sustentável e o Índice de Sociedade Sustentável, que se prestam para uma aferição melhor da realidade social que o PIB. Pode ocorrer, por exemplo, que um país com um bom histórico de crescimento econômico, mensurado pelo PIB, venha regredindo em termos de bem-estar da população.

Na discussão de uma política da mudança climática, como prega Anthony Giddens, professor emérito da London School of Economics, temos de abandonar o princípio da precaução e o conceito de desenvolvimento sustentável. O primeiro deve ser substituído por análises de riscos estruturadas conforme especificidades locais e tecnológicas. E o segundo deve incorporar, no enfoque de desenvolvimento, a superação do contraste que há entre as sociedades desenvolvidas e em desenvolvimento. Inclusive, podendo fazer sentido uma política de não crescimento para os países industrializados.



Mudança do clima e agricultura

O clima do planeta Terra está mudando. Essa é a principal conclusão do 4º Relatório do IPCC, liberado em fevereiro de 2007. E o homem é o causador dessa mudança. O diagnóstico posto, em relação aos últimos 100 anos, não deixa dúvida: elevação da concentração de CO₂ (principal gás causador do efeito estufa) de 280 ppm, na era pré-industrial, para os atuais 379 ppm, elevação da temperatura média global em 0,74 °C (maior elevação nas temperaturas mínimas), mudança na distribuição de chuvas (aumentando em algumas regiões e diminuindo em outras), redução no total de radiação solar que chega à superfície do planeta (devido ao aumento de cobertura de nuvens e a maior presença de aerossóis na atmosfera), elevação do nível médio dos mares (17 cm) e maior ocorrência de eventos climáticos extremos (tempestades), entre outros. E, pior ainda, independentemente de qualquer alteração na atual concentração dos gases causadores do efeito estufa na atmosfera, a temperatura média do planeta, nos próximos 50 anos, deverá continuar subindo 0,1 °C por década. Nesse cenário, a agricultura é um dos setores da atividade humana que pode sofrer prejuízos ou auferir benefícios dessa mudança. Entender como as plantas cultivadas podem ser afetadas e como criar a capacidade de adaptação e convivência da atividade agrícola com uma nova ordem climática mundial, assegurando o abastecimento de alimentos para os atuais 6,8 bilhões de pessoas e, particularmente, para os projetados 9 bilhões de humanos, é o propósito dessas breves notas.

A base da produção agrícola é o processo de fotossíntese, que envolve a conversão de energia luminosa (radiação solar) em energia química, usando como ingredientes CO₂ e H₂O. A elevação da concentração de CO₂ (atualmente da ordem de 2 ppm/ano) tende a beneficiar o processo de fotossíntese, uma vez que, pela maior concentração de CO₂ intracelular, aumenta a fotossíntese líquida, e reduz a condutância estomática, diminuindo a transpiração (maior eficiência no uso da água). Experimentos sob condições controladas dão conta que a duplicação da atual concentração de CO₂ pode elevar a taxa de fotossíntese, variando conforme o tipo de metabolismo da espécie (C₃ ou C₄, por exemplo). Nas chamadas plantas C₃ (soja), de 30-50%, e, nas plantas C₄ (milho), de 10-25%. Todavia, aumentos de rendimento, especificamente, são menores: 10-20% nas C₃ e 10-15% nas C₄. Ainda: o efeito da elevação da concentração de CO₂ vai depender da

disponibilidade de água e de nutrientes, sem desconsiderar que, sob cultivo no campo, pragas, doenças e plantas daninhas exercem um forte efeito de competição pelo uso de recursos do ambiente. Além de que, a redução na condutância estomática pode elevar a temperatura do dossel, causando um efeito similar ao de aumento de temperatura e maior perda respiratória.

A elevação na concentração de CO₂ na atmosfera, a mudança no padrão de chuvas (redução/elevação e variabilidade), juntamente com mudança no regime térmico, podem reduzir ou aumentar a produção de alimentos de origem vegetal no mundo. Tudo depende da magnitude da mudança e da interação entre esses fatores, bem como da estratégia de adaptação adotada.

A redução no total de radiação solar global diagnosticada pode ser compensada por uma maior fração de radiação solar difusa (também diagnosticada), que tem maior penetração nos estratos inferiores dos dosséis das plantas cultivadas. Por sua vez, quanto à questão térmica, a elevação de temperatura (aquecimento global), de maneira geral, tende a acelerar o ciclo de desenvolvimento das plantas, podendo, por exemplo, predispor alguns cultivos, em certas regiões, mesmo num mundo aquecido, a um maior risco de dano por geadas. Além de que, ao acelerar o ciclo de desenvolvimento, a captura de radiação solar pelo cultivo é menor e, conseqüentemente, a acumulação de biomassa, de maneira geral, também é.

Preocupante, mesmo, é a constatação de elevação na concentração de ozônio na baixa atmosfera. Esse poluente é um poderoso oxidante, que reduz a atividade da rubisco (principal enzima envolvida na fotossíntese) e acelera o envelhecimento foliar.

Precisamos entender a complexidade da mudança do clima e a complexidade dos sistemas agrícolas, para, cientificamente embasados, construirmos estratégias de adaptação e convivência com uma nova ordem climática no mundo.



Entender Darwin ou perseguir miragens

Ou entendem Darwin e as implicações da seleção natural na evolução das espécies ou os biólogos moleculares, especialmente no que tange à inovação tecnológica em agricultura, continuarão a gastar recursos perseguindo miragens. Essa é a opinião do professor R. Ford Denison, da Universidade de Minnesota/EUA, em exaustiva análise sobre a complexidade das trocas, as limitações e as possíveis oportunidades de exploração, via avanços tecnológicos nos sistemas cultivados, em que, perceptivelmente ou não, se sobressai uma “agricultura darwiniana”.

Uma questão científica relevante em agricultura é como otimizar a exploração dos recursos do ambiente. Mais especificamente, como manejar a competição de plantas, tanto individual quanto coletivamente. No caso dos cultivos destinados à produção de grãos, quem sabe se mostre mais interessante, por exemplo, a produção total de grãos por unidade de área que por cultura isolada. Em termos sistêmicos, pode-se buscar, via adequação de ciclos, mais cultivos por ano, embora se saiba que cultivos de menor ciclo, em geral, são menos produtivos. Esse é um dos tantos tipos de troca que, em nome do todo, pode ser mais vantajoso abrir mão de parte do potencial de rendimento num programa de melhoramento genético vegetal.

É importante o entendimento dos fatores que limitam o rendimento dos cultivos para que sejam feitas intervenções com base científica, mais que tentativas e erros. No caso da soja, por exemplo, sabe-se que, mesmo havendo a fixação biológica de nitrogênio atmosférico, o rendimento dessa oleaginosa é limitado pela disponibilidade desse nutriente (especificamente no caso de rendimento elevado). Uma estratégia para elevação do potencial de rendimento da soja poderia ser baixar o teor de proteína dos grãos. Uma questão de escolha, em que, tomando-se o caminho inverso da evolução, que, via seleção natural, favoreceu a competição individual, priorizando rendimento de sementes e conteúdo de proteína, busca-se favorecer a comunidade.

Mesmo que muitas intervenções e prioridades dos programas de melhoramento genético de plantas cultivadas sejam marcadas pelo caráter de efemeridade, não deixam de ser relevantes. É o caso típico da resistência a insetos-pragas e organismos causadores de doenças (fungos, nematóides, bactérias e vírus, por exemplo), cuja seleção natural desses organismos e o surgimento de novas raças, numa espécie de luta

darwiniana, exige ganhos acelerados de rendimento para compensar a evolução de pragas e patógenos.

A elevação do rendimento potencial dos cultivos agrícolas requer mudanças em processos fisiológicos básicos. A questão de resistência a herbicidas e a insetos-pragas, os grandes marcos de inovação tecnológica em agricultura, obtidos via técnicas de transformação genética, mesmo sendo impossível ignorar os seus méritos em possibilitar ganhos de rendimento e/ou redução de custos nas lavouras, podem ser vantajosos apenas temporariamente, até que as plantas daninhas (tome-se como exemplo a buva) e os insetos, “darwinianamente”, evoluam em resistência.

O professor Denison considera uma fantasia dos biólogos moleculares, por exemplo, a proposta de melhoria de eficiência da enzima rubisco pela redução da fotorrespiração; caso típico das chamadas plantas C3, cujo exemplo bem conhecido é a soja. Os defensores dessa ideia valem-se da maior especificidade da rubisco por CO₂ (relativo ao O₂) em algas, comparativamente às plantas terrestres. Segundo ele, via seleção natural, no caso das espécies terrestres, houve compensação entre especificidade da rubisco por CO₂ e a taxa de reação. Portanto, não sendo esperável qualquer ganho em produtividade (pelo menos significativos) a partir dessa estratégia de transformação genética.

O argumento da perenização dos cultivos anuais como caminho para a elevação de rendimento também tem que ser visto com reservas. Mais que o total de biomassa, no caso de espécies destinadas à produção de grãos, interessa a partição dos assimilados. Evolutivamente, as espécies perenes alocaram menos recursos para as estruturas reprodutivas que as anuais. Isso significa que há espaço para melhoria nesse quesito nas espécies perenes, mas não se pode criar expectativas exageradas com a perenização de espécies anuais como o trigo e outros cereais.

Entender Darwin, pelo que parece, é requisito para a entrada da ciência, sem expectativas fantasiosas, na era da engenharia genética.

A evolução do conceito de rendimento em agricultura

Desde os tempos antigos, quando o homem era caçador e coletor, até a atualidade, caracterizada pela integração e intensificação de sistemas agrícolas, o entendimento do conceito de rendimento tem passado por modificações substanciais; que, não obstante toda a evolução do ensino das ciências agrárias, ainda não é plenamente dominado pelos principais atores envolvidos, de uma forma ou de outra, com a agricultura.

Para o homem primitivo, rendimento era não mais que uma razão entre a energia derivada do alimento obtido e a energia que havia sido gasta no processo de obtenção. Depois, com a transição do homem caçador e coletor para agricultor, com a criação de animais e o cultivo de plantas, começou o que se pode chamar de pressão para auferir os benefícios da produção e obtenção de energia, para fins de alimentação, em densidades elevadas.

Uma vez estabelecida a semeadura como prática corrente nas sociedades agrícolas, a compreensão de rendimento mudou da razão entre energias (obtida/gasta) para algo mais prático, tipo quantidade de sementes colhidas por quantidade de sementes lançadas no solo. Isso foi fundamental para que, empiricamente, o homem tomasse a decisão de quanto da sua produção poderia ser utilizada para fins de alimentação e quanto deveria ser guardada para a semeadura da próxima safra. Não é surpresa que, em regiões de agriculturas tecnologicamente atrasadas e de limitações ambientais fortes, ainda hoje, muitas pessoas usem esse conceito de rendimento, valendo-se de expressões tipo “colheita de tanto por um”. A consequência, na evolução das espécies cultivadas, foi a seleção de plantas individualmente mais produtivas (maior número de grãos por plantas, no caso dos cereais).

Com o aumento da população mundial veio o processo de urbanização, a degradação dos solos (desertificação, salinização, etc.) e a escassez de terras para fins agrícola, em muitas regiões do mundo, virou realidade. A maior produção por unidade de área tornou-se um critério mais importante para rendimento que produção por planta individualmente. Com isso, a seleção de plantas com rendimento elevado (grãos por grão) mudou para plantas menos competitivas, mas com capacidade para produzir mais por unidade de área. A agregação da dimensão tempo no conceito de rendimento foi o passo seguinte, surgindo, por exemplo, a

expressão rendimento por hectare e por ano. Na medição da produtividade dos sistemas agrícolas, envolvendo intensificação e integração (lavoura-pecuária-floresta, por exemplo), a variável tempo assume posição de relevância.

Nos cultivos individuais, trigo ou soja, por exemplo, é importante o entendimento de definições como rendimento real, rendimento atingível, rendimento potencial e potencial de rendimento. O rendimento real é a média de rendimento (kg/ha) de uma determinada cultura em escala municipal, regional ou de lavoura, em determinada safra (ou média de safras). É resultado das condições de solo, de clima, do nível de tecnologia e da habilidade do agricultor. Por sua vez, o dito rendimento atingível corresponde ao melhor rendimento obtido com o uso pleno da melhor tecnologia disponível. São rendimentos alcançados experimentalmente e/ou pelos agricultores de melhor desempenho produtivo, em uma dada região. E rendimento potencial corresponde ao rendimento máximo que poderia ser obtido por uma cultura, em um dado ambiente, em função da fisiologia da espécie. Às vezes confunde-se rendimento potencial com potencial de rendimento, que é o rendimento de uma cultivar em um ambiente para o qual é adaptada, sem limitação de nutrientes, de água e na ausência de danos causados por pragas, doenças ou competição com plantas daninhas. Rendimento potencial no âmbito de espécie (atributo fisiológico) e potencial de rendimento de cultivar, envolvendo além de ambiente, também práticas de manejo.

Em magnitude crescente, tem-se rendimento real, seguido de rendimento atingível, depois por rendimento potencial e, no grau mais avançado da escala, potencial de rendimento. O importante é entender e identificar as causas de distanciamento entre esses níveis hierárquicos de rendimento dos cultivos e buscar a redução dessas diferenças.



Segurança alimentar

A crise de preços dos alimentos, em 2008, serviu, entre outras coisas, para a retomada das discussões políticas e científicas de um tema que, até então, andava relativamente adormecido: a questão da segurança alimentar global e sustentável. Tratar deste assunto, a par do formalismo das definições acadêmicas, exige que sejam adequadamente consideradas as três dimensões subjacentes ao conceito de segurança alimentar. São elas: disponibilidade, acesso e utilização.

Uma situação de segurança alimentar existe quando todas as pessoas, a qualquer tempo, têm acesso físico, social e econômico a alimentos seguros e nutritivos, em quantidade suficiente para suprir, conforme suas preferências alimentares, uma dieta capaz de assegurar vida ativa e saudável.

Os três pilares básicos da segurança alimentar, disponibilidade, acesso e utilização, são hierárquicos. Isso significa dizer que a disponibilidade de alimentos é uma condição necessária, mas não suficiente para garantir acesso indiscriminado para todos. E que acesso a alimentos também não é garantia de uso efetivo. Estas três condições devem ser atendidas para que, efetivamente, se possa falar em segurança alimentar.

Não basta haver uma produção de alimentos suficiente para atender a demanda dos atuais 6,7 bilhões de humanos no mundo. Os indicadores do lado do abastecimento (produção global de alimentos, por exemplo) não são garantia de acesso, uma vez que este é um conceito social, relacionado com indivíduos ou com unidades familiares, em função, particularmente, de renda. Fome é condição que aflige algumas pessoas que não possuem alimentos suficientes para comer. Não é a mesma coisa que produção insuficiente de alimentos. Este argumento pode ser causa de fome, mas há outras.

A disponibilidade de alimentos reflete o lado da produção (abastecimento) e o acesso está relacionado com o lado da demanda. Por suas múltiplas dimensões é mais difícil medir acesso que disponibilidade. É a utilização dos alimentos, por sua vez, envolve preferências, cultura e tradição dos povos. O tipo de preparo e a sanidade dos alimentos também estão atrelados à qualidade da dieta. Coisas que, adequadamente consideradas, permitem avaliar situações de subnutrição, quando há uma dieta insuficiente em energia (calorias, conforme padrão internacional), e

até de alimentação equivocada, com casos de excesso de obesidade e deficiências de vitaminas e de minerais.

No tocante à insegurança alimentar, o acesso é mais importante que a disponibilidade de alimentos. O foco nesse tipo de situação é no social, com políticas de redução de pobreza, de direitos a uma alimentação adequada para todos e de redução de preços dos alimentos. A insegurança alimentar, em muitas regiões do planeta, está mais relacionada com desastres (ou acidentes) naturais, como secas, alagamentos e terremotos, além de guerras e disputas internas pelo poder, que com pobreza crônica. Todavia, não se questiona que a forma mais eficiente de se garantir segurança alimentar é por meio de políticas de redução de pobreza, via criação de empregos e ganhos de produtividade, em comparação com as ainda indispensáveis ajudas humanitárias em situações de catástrofe.

A expectativa de mais três bilhões de pessoas no mundo, totalizado uma população de nove bilhões de humanos, até o ano 2050, amplia a preocupação com a segurança alimentar do planeta e reforça a responsabilidade das ciências agrárias em mundo ameaçado pela mudança do clima, pelo avanço da urbanização, da desertificação e da salinização em terras aráveis e pela escassez de água. É sabido que acima dos 30°C o rendimento das nossas mais importantes culturas produtoras de alimentos e fibras declina de forma drástica, entre outras causas, porque a fotossíntese, nas principais espécies agrícolas temperadas, tem uma temperatura ótima entre 20 e 25°C. É por isso que precisamos, cada vez mais, de novas práticas agrônômicas mais efetivas e sustentáveis. E esse é o papel das instituições de ciência, tecnologia e inovação, em associação com políticas públicas socialmente responsáveis, de garantir a segurança alimentar para todos.



O testamento de Sir Albert Howard

Mais que um mero título, um autêntico testamento, se entendido como o ato pelo qual alguém dispõe de seu patrimônio, para depois da sua morte, estabelecendo aos beneficiários não só direitos, mas também deveres e obrigações, é o que se pode depreender da leitura do livro de Sir Albert Howard, *Um Testamento Agrícola*, cuja edição original, sob o título *An Agricultural Testament*, pela Oxford University Press, data de 1943.

Albert Howard (1873-1947), nasceu na Inglaterra, mas foi na Índia, onde atuou como conselheiro agrícola, que, em função do seu trabalho, alcançaria reconhecimento internacional como um dos precursores da agricultura orgânica. O legado de maior repercussão, deixado por ele na obra que chamou de “testamento”, é o Processo Indore, que no Brasil atende pelo nome de compostagem. O Processo Indore, pelos resultados demonstrados, na Índia e na África, foi amplamente difundido, via boletins, em línguas inglesa e espanhola, que alcançaram várias tiragens. Também não faltou a decantada publicação científica, versão integral no *Journal of the Royal Society of Arts* (Nov. 22, 1935), referendada em nota na revista *Nature* de 29 de fevereiro de 1936 (Howard, A. *Manufacture of Humus by the Indore Process*, *Nature* 137 (3461): 363–363, 1936). Porém, as contribuições de Howard, especialmente pelas atitudes durante estada na Índia, opiniões e visões sobre agricultura e ciência, publicamente expressas, transcendem os limites da técnica de compostagem. O legado de Sir Albert Howard, em agroecologia, encontra similaridade, pela relevância, com a teoria da trofobiose de Francis Chaboussou, por exemplo.

A obra principal de Sir Albert Howard - *An Agricultural Testament* - pode ser baixada livremente (arquivo em pdf), em edição inglesa (em geral a 5ª, de 1949), a partir de sites Internet. Não obstante a clareza do texto de Sir Albert Howard, que não apresenta maiores dificuldades para leitura, tomo a liberdade de recomendar, aos interessados, a edição em português - *Um Testamento Agrícola* -, publicada em 2007, pela Editora Expressão Popular. A tradução primorosa do professor Eli Lino de Jesus conta com o diferencial da apresentação e das notas de rodapé de autoria do professor Luiz Carlos Pinheiros Machado, que valorizam sobremaneira a edição brasileira. Luiz Carlos Pinheiro Machado, ex-professor da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e da Universidade

Federal de Santa Catarina (UFSC), além de ter ocupado a presidência da Embrapa (1985), junto com o bajeense Nilo Romero e Humberto Sorio Junior, ex-professor da UPF, integra a tríade de autoridades (e propagandistas) do Pastoreio Racional Voisin na América Latina.

O núcleo da tese defendida por Howard é a fertilidade do solo. Destaca que plantas daninhas, doenças e pragas nos sistemas cultivados nada mais são que indicadores de desequilíbrio na fertilidade do solo, provocado por ações humanas equivocadas. Para ele, o húmus é a base da fertilidade dos solos. Isso explica porque o seu testamento é essencialmente uma receita de como produzir e usar húmus nos sistemas agrícolas. Ataca os discípulos de Liebig, que rotula de mentalidade NPK, por pregarem o uso de fertilizantes químicos para a cura de todos os males dos solos. Mostra-se partidário da integração de sistemas agrícolas, a exemplo da integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF), considerando indispensável a presença de animais para a prática de uma agricultura sustentável. Além de enaltecer o papel das leguminosas e a importância das micorrizas para a sustentação da fertilidade dos solos.

Por fim, Sir Albert Howard tece uma crítica ácida ao sistema de pesquisa agrícola oficial, dominado pelas especializações. Segundo ele, um indicador valioso é o efeito do tempo sobre as cultivares. Caso demonstrem tendência à degeneração é porque algo vai mal. A eficiência da agricultura no futuro seria, dessa forma, medida pela diminuição no número de melhoristas vegetais. Quando os solos tornarem-se verdadeiramente férteis, poucos melhoristas bastarão. Destaco, por precaução, que essa opinião é de Sir Albert Howard e que não necessariamente coincide com a minha.

Tem japonês no trigo

Um dos legados da II Guerra Mundial (se é que se pode falar em legado, pelo menos positivo, de qualquer guerra) foi a dispersão, nos programas de melhoramento genético vegetal do mundo todo, dos genes responsáveis pela redução da altura da planta de trigo (genes de nanismo). A história de uma nova arquitetura de planta, nos trigos atualmente cultivados, começou a ser escrita pelo cientista japonês Gongiro Inazuka (1897-1988), que foi criador do trigo Norin 10, uma cultivar de hábito invernal, fonte doadora dos genes de nanismo usados nas cultivares semianãs que, espalhadas pela Ásia e pela América Latina, a partir dos anos 1960, deram origem ao período da agricultura mundial que entrou para a história como Revolução Verde (idolatrada por uns e criticada por outros).

Foi em 1946, enquanto participava como representante do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA) no Japão, envolvido no esforço de recuperação do país arrasado pela II Guerra Mundial, que o Dr. S. C. Salmon teve a sua atenção despertada, numa estação experimental agrícola em Honshu, pela existência de trigos de porte muito baixo. O Dr. Salmon enviou sementes de 16 cultivares japonesas de trigos anãos, entre as quais Norin 10, para a sede do USDA nos Estados Unidos da América. Estas sementes foram, em 1948, distribuídas aos melhoristas de trigo de diferentes instituições americanas. Todavia, os resultados efetivamente apareceram no trabalho que realizava o Dr. Orville Vogel junto à Washington State University. Vogel utilizou os trigos japoneses em vários cruzamentos com trigos de inverno. O cruzamento Norin 10 com Brevor foi o melhor sucedido. A partir dele, Vogel lançaria, em 1961, a primeira cultivar americana semianã de trigo de inverno, Gaines, que se destacaria pelo potencial de rendimento elevado. Também foi parte das sementes do cruzamento Norin 10 – Brevor que Orville Vogel enviou para Norman Borlaug que, na época, conduzia, desde meados dos anos 1940, com o apoio da Fundação Rockefeller, um programa de melhoramento genético de trigo de primeira no México, focado em resistência às ferrugens (folha, colmo e estriada) e potencial de rendimento elevado. Norman Borlaug recebeu as sementes em 1953. Depois de fracassar nos primeiros cruzamentos das populações Norin 10 – Brevor com os trigos mexicanos, devido à suscetibilidade elevada desses trigos às ferrugens ele inverteu a lógica inicial, passando a usar os trigos

mexicanos como fêmeas e não como doadoras de pólen, Assim, obteve êxito na mudança da arquitetura de plantas dos trigos mexicanos, que se destacavam pela resistência às ferrugens e adaptação ampla, porém tinham sérios problemas de acamamento das plantas devido à altura elevada, não suportando maiores doses de fertilizantes e irrigação. Os descendentes desses cruzamentos realizados por Norman Borlaug revolucionariam a triticultura mundial, a partir de 1962, quando foram lançados os trigos Pitic 62 e Penjamo 62. Eram trigos de primavera, de porte baixo (semianãos), insensíveis ao fotoperíodo (adaptação ampla), resistentes às ferrugens, com potencial de rendimento elevado e capacidade de suportar doses elevadas de fertilizantes e de água.

Os trigos criados no México foram enviados para o Paquistão e para a Índia, num grande esforço de aliviar a catástrofe da fome, que devido a sucessivas frustrações de safra e os baixos rendimentos da agricultura, assolava aqueles países asiáticos. Vencidas as primeiras barreiras impostas pelos pesquisadores asiáticos que, mais por uma questão de orgulho que qualquer outra coisa, rejeitaram as novas plantas, a importação de sementes dos trigos mexicanos e insumos pelos governos da Índia e do Paquistão deram resultados. A produção local de trigo cresceu e somando-se à produção de arroz, que seguiu o mesmo padrão de mudança da altura de planta e arquitetura de folhas experimentadas no trigo, numa iniciativa global de desenvolvimento da agricultura, desencadeada a partir da criação dos centros internacionais de pesquisa agrícola, caso o CIMMYT, no México, trabalhando com trigo e milho, e do IRRI, nas Filipinas, com foco no arroz, a segurança alimentar de grandes contingentes de pessoas no mundo foi garantida.



Um homem ortodoxo e católico

Gilbert Keith Chesterton (1874-1936) foi mais que um poeta, mais que um romancista, mais que um ensaísta e mais que um jornalista - expressões que comumente aparecem em suas biografias. Este escritor britânico, que viveu intensamente o final da Era Vitoriana (1837-1901) e as primeiras décadas do século 20, personificou, como poucos, na prática, que é ser “ortodoxo” (ter uma visão correta das coisas) e que é ser “católico” (ser universal), conforme significado original dessas palavras de origem grega. E, pela tradição ocidental, aquele que se empenha em ter uma visão ortodoxa e católica das coisas é (ou era) denominado de filósofo. É com base nesta argumentação que o professor Scott Randall Paine, no livro *Chesterton e o Universo* (Editora da UnB, 2008), mesmo que outros não aceitem, acima de tudo pela pregação cristã de G. K. Chesterton, não hesita em classificá-lo como filósofo. Afinal, dá ênfase Scott Randall Paine, a filosofia e o cristianismo são afins, pois ambos falam do “logos” (o verbo). A primeira considera o “logos” por que o mundo foi feito e o segundo acredita no “Logos” por quem o mundo foi salvo.

A obra de Chesterton, dependendo do título e do tema, pode ser enquadrada como reflexão social, crítica literária e teologia e religião. São exemplos de cada um destes tipos: *Heretics* (1905), *Charles Dickens* (1906) e *Orthodoxy* (1908), respectivamente. Foi um mestre no uso do paradoxo e do humor, criando o estilo chestertoniano de escrever, dotado de uma singularidade especial. A série do Padre Brown, que tem como protagonista um sacerdote detetive, envolvido com a solução de questões policiais, denota o talento de G.K.C. para criar um mundo fantástico e bizarro, em que os personagens dão voz às opiniões metafísicas do autor.

No livro *Heretics*, publicado em 1905, Chesterton expôs aquilo que chamou de irracionalidades dos “hereges da virada do século” e incluiu neste grupo Bernard Shaw, H.G. Wells e Rudyard Kipling. Desnecessário dizer que Shaw, Wells e Kipling eram inimigos intelectuais de Chesterton. Talvez não existisse ninguém tão contra tudo aquilo que Chesterton defendia quanto H.G. Wells. Mas, até mesmo Wells, possivelmente ironizando, considerou a terrível chance de que a fé cristã pudesse ser, no final das contas, verdadeira. Em 1933, numa carta para Chesterton, Wells assim se expressou: “Se depois de todo meu ateísmo tudo der errado e sua teologia estiver certa, sinto que poderei ser capaz de ingressar no Céu (se eu quiser) como amigo de G.K.C. Deus o abençoe.”

Orthodoxy, de 1908, é um livro sobre a apologética cristã. Segundo alguns, essa obra levaria Chesterton a abraçar de vez a causa da Igreja de Roma, convertendo-se, em 1922, ao catolicismo, quando então se revelou um dos mais ardentes defensores da fé católica. E, não se pode ignorar, que ser católico na Inglaterra, naquela época (e ainda hoje), era pertencer a uma minoria religiosa e de oposição.

O ensaio sobre Santo Tomás de Aquino (St. Thomas Aquinas, de 1932) é considerado, por alguns tomistas de escol, como um dos melhores livros já escritos sobre esse ícone medieval da Igreja Católica. Chesterton conseguiu interpretar e dar voz ao Doutor Angélico do único modo que ele poderia ser lido e interpretado no século 20. Ou seja, a partir do contexto da cultura cristã, na qual ele escreveu a Suma Teológica e a Suma contra os gentios, e da qual alimentava a sua vida imaginativa e mítica. Paremos para pensar: quantos de nós, hoje, em Passo Fundo, sem o auxílio de um Chesterton, conseguiria ler e interpretar corretamente Tomás de Aquino (1225-1274)? Possivelmente, nossos bispos Dom Urbano, Dom Ercílio e Dom Liro, além outras autoridades locais da Igreja e raros filósofos tomistas de alguma instituição acadêmica da cidade.

A pedra de toque de toda reflexão filosófica é o universo. E poucos escritores foram tão universais quanto Gilbert Keith Chesterton. Em razão disso, uns, conforme expressão do professor Scott Randall Paine, cederam candidamente à tentação de chamar Chesterton de filósofo. Outros ainda objetam, não sem razão, alegando que os filósofos se dedicam à filosofia e não à literatura, a escrever tratados e não poemas, romances e ensaios, bem como publicam seus trabalhos em periódicos eruditos e não em jornais diários. Com estes últimos, Chesterton, possivelmente, não se importaria, pois nunca quis ser mais que jornalista e porta-voz do homem comum.



Um Aleph de lugares-comuns

Um homem, aos 59 anos, em crise com sua fé, insatisfeito consigo mesmo, sentindo-se infeliz e em busca de significados para continuar vivendo. Assim Paulo Coelho, obedecendo a orientação do seu mestre, J., decide viver novas experiências e se empenhar naquela que seria a sua terceira peregrinação por caminhos supostamente sagrados; depois de Santiago de Compostela, em 1986, e, três anos após, o Caminho de Roma. Desta vez, o percurso escolhido foi uma viagem de trem pela parte russa da ferrovia transiberiana, com seus 9288 km, ligando centenas de vilarejos e cidades, cortando 76% do país e atravessando sete diferentes fusos horários, entre Moscou e Vladivostok, o seu ponto final. A experiência vivida por Paulo Coelho, seus editores, um grupo de amigos e uma enigmática mulher, Hilal, em 2006, durante a travessia da transiberiana, serviu, conforme relato do autor, para um reencontro consigo mesmo, fazendo-o voltar a acreditar em tesouros e em milagres, e de fonte de inspiração para o seu mais recente livro: O Aleph.

Paulo Coelho, valendo-se do direito de leitor que tanto defendia Jorge Luis Borges, toma emprestado o título e a ideia central do célebre conto El Aleph do escritor argentino, para produzir o seu O Aleph. Apesar do título em comum, o diferencial entre ambos fica evidenciado por mais superficial que seja a leitura das duas obras. Enquanto El Aleph de Borges é um exemplo de estilo, de concisão e uma verdadeira aula de como bem escrever, O Aleph do Mago, repetindo fórmulas de sucesso consagradas, é não mais que um amontoado de lugares-comuns, em que se sobressai a crença do autor em reencontros com o passado e uma espécie de prestação de contas com as muitas vidas que afirma ter vivido.

Paulo Coelho começa pedindo à virgem (qual virgem não importa) que o oriente com o seu amor, fazendo com que fosse capaz de enxergar todos os sinais que o levassem de volta ao encontro consigo mesmo. Afirma saber que está nas pessoas que o cercam e elas estão nele. Apela para a tradição, a sua tradição, que diz que no segundo antes da morte, cada um se dá conta da verdadeira razão da existência. E é nesse momento que nasce o inferno ou o paraíso. E para viver a sua lenda pessoal decide seguir os sinais que tanto fala em seus livros, pois conforme afirma, uma vida sem causa é uma vida sem efeito. E mais: as pessoas nunca partem, pois estamos sempre aqui em nossas vidas passadas e futuras.

Há, para quem percorre as 225 páginas do livro do Mago, um encontro com frases e expressões bem conhecidas e que tocam de forma eficiente e fácil a sensibilidade humana, quase num estilo auto-ajuda. Numa pequena amostragem, coisas tipo “saia do conforto e vá a busca do seu reino”, “o que não tem remédio, remediado está”, “aquilo que nos fere é aquilo que nos cura”, “quem deseja ver o arco-íris precisa aprender a gostar da chuva”, “alguém disse que as lágrimas são o sangue da alma”, “gaste suas energias e permanecerás novo”, “só a mediocridade é segura, por isso corra seus riscos e faça o que deseja”, “sonhadores não podem ser domados”, “a morte é uma porta para outra dimensão”, “as pessoas que já fomos e que seremos um dia”, “estamos nos encontrando e nos despedindo por toda a eternidade”, “vença você mesmo e vencerá o mundo” ou, revivendo o pastor Santiago, em *O Alquimista*, “é preciso ir para longe antes de compreender o que está perto” e a fatalista e esperançosa “a vida é um sonho, do qual só despertamos quando encontramos a morte”.

Admito ter gostado de passagens que enaltecem não valer a pena explicar que na vingança o máximo que pode acontecer é nos igualarmos aos nossos inimigos, enquanto no perdão mostramos mais sabedoria e inteligência e que é importante saber apreciar e honrar nossos oponentes, pois essa é uma atitude totalmente distinta da dos adúladores, dos fracos ou dos traidores. E que, muitas vezes, é importante entrar em uma luta apenas por respeito aos adversários.

Paulo Coelho, ao longo dos 9288 km da transiberiana, descobriu no Aleph, o ponto onde tudo está no mesmo lugar ao mesmo tempo, que na sua narrativa ficava na passagem que liga dois vagões da composição em que viajava, a razão da sua angústia e reencontrou a paz. Havia fraquejado no passado e, em razão disso, oito mulheres foram executadas. Ao longo do seu caminho terreno já se deparou com cinco delas, que acabaram perdendo-o. Ainda restam três. Quem sabe virá por aí um O Aleph 2.

Escritores machos

Estão meio fora de moda aqueles escritores com cara e estilo de vida de macho. Gente chegada em aventuras, caçadas, protagonistas de comilanças e beberagens homéricas, aparência desleixada, amantes de mil mulheres e, nesse entremeio, sem que pareça verossímil, também conseguindo ostentar uma vasta produção literária, que apesar da qualidade duvidosa vista por alguns é mais comumente idolatrada por outros. São expoentes dessa categoria de intelectuais, Ernest Hemingway e Richard Francis Burton.

Ernest Hemingway (1899-1961), escritor agraciado com prêmios tipo Pulitzer e Nobel de Literatura, teve uma vida repleta de aventuras e sob perigo iminente, em especial fazendo coberturas de guerras como jornalista, que, para alguns dos seus fãs, lhe dão a credencial de o mais macho dos autores do século 20. Cultuou uma imagem que marcou o imaginário latino de macho, como o “Papa”, boxeador, pescador, caçador, brigão, beberão e, também, talentoso escritor que levou adiante, independentemente das circunstâncias, o lema do “é preciso (acima de tudo) resistir”. Entre os livros dele, ainda lembrados, mas menos lidos que outrora, destaque, para Adeus às armas, Por quem os sinos dobram, Paris é uma festa e o icônico, que é considerado a sua obra-prima, O velho e o mar. Aos 61 anos, na manhã de 2 de julho de 1961, com problemas de hipertensão, diabetes e depressão, Ernest Hemingway, em Ketchum, no estado de Idaho/EUA, pegou um fuzil de caça e disparou contra si mesmo. Com esse gesto, demonstrou o quanto era macho, para alguns, ou, covarde, para outros. Jorge Luis Borges, com sua magistral ironia, foi cruel ao ter atribuído que Ernest Hemingway cometeu suicídio porque se deu conta que não era um grande escritor. E isto, em parte, teria salvado a obra de Hemingway para a posteridade.

Sir Richard Francis Burton (1821-1890), o lendário Capitão Burton, foi explorador, diplomata, ensaísta e tradutor, tendo deixado uma obra que contempla 43 volumes sobre explorações e mais outros 30 de traduções. Apesar disso, mas acima de tudo pelo seu estilo de vida, Burton sofreu na pele toda sorte de preconceito na Inglaterra vitoriana, sendo considerado, por alguns, mais que uma lenda, um farsante.

O aventureiro Richard Burton, que se empenhou em missões militares nos mais distantes rincões do mundo, inclusive na Guerra do Paraguai, ganhou fama pelas bravuras no Oriente e por traduções que,

pelo conteúdo erótico, deixaram chocados seus contemporâneos ingleses. Burton foi o primeiro europeu a fazer a peregrinação a Meca, disfarçado de muçulmano; também foi o primeiro cristão a entrar (e sair vivo) na fortaleza muçulmana etíope de Harar. Na África foi à busca das nascentes do Nilo, mas não chegou lá por ter contraído uma enfermidade, embora tenha descoberto os grandes lagos no interior do continente. Na Somália, uma lança atravessou sua bochecha, deixando a cicatriz que realçaria a sua rusticidade. A reputação militar de Burton acabaria manchada pelos estudos que fez sobre homossexualismo, comércio de eunucos, canibalismo e, posteriormente, pelas traduções do Kama Sutra e das Mil e uma noites. Quando foi nomeado cônsul em Trieste/ Itália, em 1872, considerou um degrado.

Uma das tantas lendas sobre as habilidades linguísticas de Burton, possivelmente criação do jornalista britânico Stuart Kelly (O livro dos livros perdidos), menciona que quando ele era soldado em Karashi, certa feita, colocou 40 macacos em uma casa e começou a estudar a linguagem desses animais. Como resultado da experiência, recolheu um vocabulário de 60 palavras que, infelizmente, se perderam em um incêndio ocorrido em 1860. Partindo do homem sobre quem se dizia que era capaz de sonhar em 25 idiomas e 40 dialetos, entre os quais o português (foi cônsul em Santos/ SP por quatro anos, tendo escrito, em 1869, *The highland of Brazil*), tudo é possível.

O código Alighieri

O hotel era o que ele costumava se hospedar sempre que vinha a Passo Fundo. O quarto também era familiar. A vista da praça em frente à janela, idem. Afinal, nesses mais de 20 anos atuando como propagandista de laboratórios de medicamentos já perdera a conta das vezes que viera à cidade. Tudo parecia igual, menos ele, na manhã daquela quinta-feira, 16 de junho de 2011.

Por volta de 8h, depois de uma breve olhada na agenda de compromissos, em que, exceto por dois deles, nada era diferente de ocasiões anteriores, resolveu tomar o café da manhã. Dirigiu-se ao restaurante, no andar térreo, e, logo na chegada, é cumprimentado efusivamente pelo garçom, que era um velho conhecido: - Bom dia, Sr. Leopoldo! O rim de porco frito que o Sr. tanto aprecia está lhe esperando.

Retornou ao quarto e, antes de apanhar a valise preta e sair para a primeira visita do dia, um endereço nas proximidades, marcada para 9h, deu mais uma olhada no exemplar de *A Divina Comédia*, ainda aberto, tal qual deixara na noite anterior, na página inicial do canto XXVI, da parte do Inferno.

Rua Uruguai, 2001. Um local conhecido. Até às 11h ficaria naquele prédio. Na sala de espera de um consultório, enquanto aguardava, chamou-lhe a atenção, na capa do livro que a recepcionista lia avidamente, a logomarca e o nome da editora: *Dublinenses*. Foi despertado dos seus pensamentos por uma voz convidando-o para entrar.

Passavam 5 minutos das 11h, quando chegou ao endereço da Rua Capitão Eleutério, 253, para entregar o envelope, conforme havia solicitado o gerente da companhia. Estranhou que no local funcionasse uma escola de idiomas e não um consultório médico. Uma senhora, com ares professoral, o recebeu. Abriu o envelope, deu uma olhada rápida na relação de vocábulos que constava na única folha, e disse: - É simples. São neologismos criados pela junção de palavras. Algumas línguas se prestam mais que a nossa para isso. Veja esses: *twirl* (*whirl+twist*), *flush* (*bush+flash*), *merror* (*mirror+error*) e *voise* (*voice+noise*), por exemplo. Prometeu que enviaria o relatório completo para o solicitante.

Ao meio dia, almoçou com mais quatro colegas na praça de alimentação do *Bella Città Shopping Center*. Em meio a conversações sobre amenidades, deu demonstração de impaciência, olhando inúmeras

vezes o relógio, pois tinha um compromisso, esse sim marcado por ele, às 14h, na Av Brasil

-Centro, nº 792. Chegou ao endereço onde funciona a sede da Academia Passo-Fundense de Letras. Foi recebido por um acadêmico, que se apresentou como Paulo Monteiro e que havia sido indicado por um amigo como um especialista na obra de Dante Alighieri. Foi direto ao assunto que o incomodava: - Preciso de ajuda para decifrar o enigma do canto XXVI. Que Dante quis dizer naqueles versos? O acadêmico explicou, que no oitavo círculo do inferno, naquele oitavo poço, as duas chamas que ardiam eram Ulisses e Diomedes unidos no castigo. Purgavam a traição do cavalo (de Tróia) e o roubo do sacro Paládio (estátua de Palas venerada em Tróia), etc., etc. Saiu do encontro mais intrigado do que chegara, para cumprir a agenda de visitas da tarde.

De volta ao hotel, não parava de pensar no Canto XXVI:

-Que motivara a condenação de Ulisses à morte? Quem foi o juiz que ditou a sentença? Por volta das 23h, teve um insight:

-Como não percebera isso antes! O enigma posto por Dante era elementar. Cogitou telefonar para alguém. Levantou-se e

... quando acordou estava numa sala do setor de emergência do Hospital São Vicente de Paula. Mal distinguia dois homens de jaleco branco que o atendiam. Um jovem e outro de mais idade, cabelos brancos e óculos pretos. Escolheu o último para revelar o que descobrira. Fez um sinal, mas foi tarde demais. Hora da morte: 2h, 17 de junho de 2011.

Post-scriptum - Em 16 de junho de 1954, por ocasião do 50º

Aniversário do Bloomsday, o dia em que se passa o romance Ulisses, de James Joyce (1922), cinco homens empreenderam uma jornada lúgubre por Dublin. Criaram um novo negócio turístico. Desde então, todos os anos, pelas ruas de Dublin, depois de se empanturrar com rim de porco frito, a exemplo do que fez Leopold Bloom naquele 16 de junho de 1904, uma multidão percorre os endereços que aparecem na obra de Joyce, traçando um paralelo com a Odisséia de Homero. Esse texto foi publicado em O NACIONAL, no dia 16 de junho de 2011, na coluna das quintas-feiras que o autor deste livro assina semanalmente, na vã esperança de que algum leitor mais atento identificasse a alusão ao Bloomsday.



Projeto
Passo Fundo
Apoio à cultura

[Catálogo do Projeto Passo Fundo](http://www.projetopassofundo.com.br)
www.projetopassofundo.com.br

Articulista do jornal O Nacional em cujas páginas, desde 1996, assina colunas, às quintas-feiras e nas edições de final de semana, sobre ciência e literatura. Em 2001 se incorporou à Academia Passo-Fundense de Letras e, em 2009, foi escolhido Patrono da 23ª Feira do Livro de Passo Fundo.

Atualalmente, é pesquisador da Embrapa Trigo e bolsista de produtividade e tecnológico e extensão inovadora do CNPq.

Do mesmo autor:





A realidade da prática científica não é, como muitos supõem, algo tão linear assim, ao estilo de certos relatos de descobertas e do que descrevem e ensinam os manuais usados nas disciplinas de metodologia científica. Nesses, sobressai-se uma prática científica hermética, burocratizada, obediente a normas e vivenciada num mundo à parte, em que os cientistas formam uma comunidade de criaturas idealizadas, livres de emoções tão peculiares dos homens, como o ciúme e a inveja.

Gilberto R. Cunha, autor de *Cientistas no divã* (2007) e *Galileu é meu pesadelo* (2009), parafraseando Nelson Rodrigues, é taxativo: *Não, a realidade da ciência não é essa. A ciência como ela é... é outra coisa.* Nesse novo livro, *A ciência como ela é...*, por meio de uma série de ensaios/crônicas que tratam de temas afetos ao dia a dia da comunidade científica e da sociedade em geral, o leitor é convidado a exercitar a sua inteligência e, independentemente de qualquer juízo de valor, tirar as suas próprias conclusões.

