

2018

REFLEXÕES

Livro XXVII



LUIZ ALBERTO BANCİ
luiz.banci@hotmail.com.br
banciblog.wordpress.com

Índice

- 9- Opinião não é argumento-** Walter Carnielli
- 14- Civilização ou barbárie-** Fernando Henrique Cardoso
- 18- A velha política morreu em praça pública-** Paulo Guedes
- 24- Dois minutos-** J.R. Guzzo
- 27- Guerra pelo futuro-** J.R. Guzzo
- 33- Sim, há um mecanismo que governa o país – e sua ideologia é bem clara-** Leandro Roque e Leandro Narloch
- 40- A democracia na crise da meia-idade-** David Runciman
- 49- 1968, A revolução globalizada-** Voltaire Schilling
- 77- O politicamente correto ataca um direito humano básico: a liberdade de pensamento e de expressão-** Julian Adorney
- 82- Nossa honestidade intrínseca-** Fernando Reinach
- 85- Carnificina em Tollense-** Fernando Reinach
- 88- Achando memórias perdidas-** Fernando Reinach
- 91- Dilma endossa o charlatanismo-** Fernando Reinach
- 94- O fim do homem de Flores-** Fernando Reinach
- 96- Subnutrição e flora intestinal-** Fernando Reinach
- 99- Zika pode causar microcefalia-** Fernando Reinach
- 102- A ciência inútil de Alckmin-** Fernando Reinach

REFLEXÕES XXVII

- 105- Sete dias no escuro-** Fernando Reinach
- 108- Zika: qual o risco de ter um filho com microcefalia?-**
Fernando Reinach
- 111- Sexo e canibalismo-** Fernando Reinach
- 114- A primeira churrasqueira-** Fernando Reinach
- 117- O terceiro sexo-** Fernando Reinach
- 120- Ócio e criatividade-** Fernando Reinach
- 123- Câncer infeccioso-** Fernando Reinach
- 125- A origem da cigarra e da formiga-** Fernando Reinach
- 128- Florestas: quando 20 são 40-** Fernando Reinach
- 131- A Antártida está esfriando-** Fernando Reinach
- 134- O prazer da consonância-** Fernando Reinach
- 137- Um remédio realmente novo-** Fernando Reinach
- 140- Quanto vale um ser humano?-** Fernando Reinach
- 143- Como são datadas nossas memórias-** Fernando Reinach
- 146- Escassez gera diversidade-** Fernando Reinach
- 149- Envelhecimento e fome-** Fernando Reinach
- 152- Lucy caiu da árvore-** Fernando Reinach
- 155- Cientistas no quintal-** Fernando Reinach
- 158- Melancolia, bile negra e serotonina-** Fernando Reinach
- 161- Na mente do outro-** Fernando Reinach

REFLEXÕES XXVII

- 164- Ave com gripe voa-** Fernando Reinach
- 167- Amor é sexo com suicídio-** Fernando Reinach
- 170- Como mudamos de opinião-** Fernando Reinach
- 173- Insignificantes-** Fernando Reinach
- 176- Tarefas do lar-** Fernando Reinach
- 179- Sleepy e Dreamless, os genes do sono-** Fernando Reinach
- 182- Foi no México, faz 5 mil anos-** Fernando Reinach
- 185- Manipulando nosso relógio interno-** Fernando Reinach
- 188- Reinvenção do dinheiro alivia a pobreza-** Fernando Reinach
- 191- Rios de insetos-** Fernando Reinach
- 194- Plantas que tiram os óculos rapidamente-** Fernando Reinach
- 197- Inveja do ganso-** Fernando Reinach
- 200- Otimismo de Obama-** Fernando Reinach
- 203- Nova frente no câncer de pâncreas-** Fernando Reinach
- 206- Muitas eras glaciais-** Fernando Reinach
- 209- Dormir para quê?-** Fernando Reinach
- 212- Sabedoria das multidões-** Fernando Reinach
- 215- O novo esmalte dentário-** Fernando Reinach
- 218- Simples, elegante, genial-** Fernando Reinach
- 221- A perna que não é minha-** Fernando Reinach

REFLEXÕES XXVII

224- Vacina contra rotavírus pode ser mantida a 37°C, o que ajuda na conservação da substância em países menos desenvolvidos- Fernando Reinach

227- Pavlov versus Lorenz- Fernando Reinach

230- Quando você significa eu- Fernando Reinach

233- Dengue e zika- Fernando Reinach

237- Agonia do sonho americano- Fernando Reinach

239- Peixes e Uber- Fernando Reinach

242- Bye-bye quilograma- Fernando Reinach

244- Conversa cara a cara- Fernando Reinach

247- O papel dos loucos- Fernando Reinach

250- Ancestrais em Marrocos?- Fernando Reinach

253- Âncora enganada- Fernando Reinach

255- Não é fácil ser nosso primo- Fernando Reinach

258- A sabedoria dos extraterrestres- Fernando Reinach

261- Cotas na USP: tiro errado no alvo certo- Fernando Reinach

265- De vegano a canibal- Fernando Reinach

267- Solo fértil para a ciência- Fernando Reinach

270- Opção pela agricultura- Fernando Reinach

273- O prazer de um cientista mediano- Fernando Reinach

276- Salmão, galinha e cérebro humano- Fernando Reinach

REFLEXÕES XXVII

- 279- Sexo no escurinho-** Fernando Reinach
- 282- Números: propriedade-** Fernando Reinach
- 285- Comer para preservar-** Fernando Reinach
- 288- Piloto de espermatozoide-** Fernando Reinach
- 291- Surdo no escuro-** Fernando Reinach
- 294- Aprender a perseverar-** Fernando Reinach
- 297- Somos todos africanos-** Fernando Reinach
- 300- Perto do Nobel-** Fernando Reinach
- 303- Um novo ambientalismo-** Fernando Reinach
- 306- Pulmão do planeta?-** Fernando Reinach
- 309- A virgindade da Amazônia-** Fernando Reinach
- 311- Bem-vindo à gangue-** Fernando Reinach
- 313- Como o cérebro gera a mente-** Fernando Reinach
- 316- Maçã imaculada-** Fernando Reinach
- 319- Nossa casca rachada-** Fernando Reinach
- 322- O começo da desigualdade-** Fernando Reinach
- 325- Assédio sexual em patos-** Fernando Reinach
- 328- Bactérias e câncer-** Fernando Reinach
- 331- O 'Gênesis' e o baculum-** Fernando Reinach
- 334- A origem da beleza-** Fernando Reinach
- 337- Animais com rodas-** Fernando Reinach

REFLEXÕES XXVII

- 340- Criando espécies-** Fernando Reinach
- 343- Engenharia ecológica chinesa-** Fernando Reinach
- 346- Habitantes da interface-** Fernando Reinach
- 349- Ursos polares famintos-** Fernando Reinach
- 352- Evolução é acaso?-** Fernando Reinach
- 355- Evolução experimental-** Fernando Reinach
- 359- Matemática da floresta-** Fernando Reinach
- 362- Receita das crônicas-** Fernando Reinach
- 365- Nascimento da doença-** Fernando Reinach
- 368- Carros que tomam decisões morais-** Fernando Reinach
- 371- Clima que afeta florestas-** Fernando Reinach
- 374- O neófito-** Roberto Kaz e Elvira Lobato
- 406- Por que a garotada precisa brincar ao ar livre, segundo a neurociência-** Mario Fernández Sánchez
- 411- Santos?-** Dom Odilo P. Scherer
- 415- O que significa morrer?-** Rachel Aviv

LUIZ BIANCI

Opinião não é argumento

Walter Carnielli



O pior ocorre quando crenças se materializam em opinião e são usadas para substituir argumentos

Diálogo entre o céu e a terra - Platão e Aristóteles, no afresco Escola de Atenas, de Rafael

Aqui está uma história que pode ser verdadeira no contexto atual do Brasil. Um jovem professor de filosofia, instruindo seus alunos à filosofia da religião, introduz, à maneira que a filosofia opera há séculos, argumentos favoráveis e contrários à existência de Deus. Um dos alunos se queixa para o diretor, e também nas onipresentes redes sociais, de que suas crenças religiosas estão sendo atacadas. “Eu tenho direito às minhas crenças.” O diretor concorda com o aluno e força o professor a desistir de ensinar filosofia da religião.

Mas o que é exatamente um “direito às minhas crenças”? O professor poderia, por exemplo, estar dando um curso sobre “O golpe de 2016”, e o ministro da Educação poderia estar fazendo o papel do diretor, vetando o curso para proteger os “ofendidos” por ele. O direito à crença, nesse caso, poderia ser visto como o “direito evidencial”. Alguém tem um direito evidencial à sua crença se estiver disposto a fornecer evidências apropriadas em apoio a ela. Mas o que o estudante conservador, o diretor e o ministro da Educação estão reivindicando e promovendo não parece ser esse direito, pois isso implicaria precisamente a necessidade de pôr as evidências à prova.

Parece que o estudante está reivindicando outra coisa, um certo “direito moral” à sua crença, como avaliado pelo filósofo americano Joel Feinberg, que trabalhou temas da ética, teoria

REFLEXÕES XXVII

da ação e filosofia política. O estudante está afirmando que ele tem o direito moral de acreditar no que quiser, mesmo em crenças falsas.

Muitas pessoas acham que, se têm um direito moral a uma crença, todo mundo tem o dever de não as privar dessa crença, o que envolve não a criticar, não mostrar que é ilógica ou que lhe falta apoio evidencial. O problema é que (sobretudo na atual conjuntura brasileira, às portas das eleições) essa é uma maneira cada vez mais comum de pensar sobre o direito de acreditar. E as grandes perdedoras são a liberdade de expressão e a democracia.

Qualquer que seja sua crença, desde pensar que armar a população vai resolver o problema da violência urbana, ou que a terra é plana, você não pode exigir que outro sacrifique a própria crença para salvaguardar o direito à sua. A defesa de sua crença está restrita ao uso de métodos que pertencem ao espaço das razões — argumentação e persuasão, em vez de força. Você tem o direito de avançar sua crença na arena pública usando os mesmos métodos de que seus oponentes dispõem para dissuadi-lo.

O pior acontece quando crenças se materializam em opinião, e são usadas como substitutas de argumentos, quando o “Eu tenho direito às minhas crenças” se transforma em “Eu tenho direito à minha opinião”. Crenças e opiniões não são argumentos. Mais precisamente, crenças diferem de opiniões, que diferem de fatos, que diferem de argumentos. Um fato é algo que pode ser provado verdadeiro. Por exemplo, é um fato que Júpiter é o maior planeta do sistema solar tanto em diâmetro quanto em massa. Esse fato pode ser provado pela observação ou pela consulta a uma fonte fidedigna.

Uma crença é uma ideia ou convicção que alguém aceita como verdadeira, como “passar debaixo de uma escada dá azar”. Isso certamente não pode ser provado (ou pelo menos nunca foi). Mas a pessoa ainda pode manter sua crença, como vimos, se não pelo “direito evidencial”, apelando para o “direito

REFLEXÕES XXVII

moral”. Ou ainda, pelo mesmo “direito moral”, deixar de acreditar no que ela própria pensa serem evidências, como no caso do famoso dito (atribuído a Sancho Pança) “Não creio em bruxas, ainda que existam”.

Já uma opinião é uma declaração ou manifestação de uma ideia que reflete a crença. A crença é de foro íntimo; a opinião manifesta a crença. Por fim, o mais importante: um argumento não é uma luta ou um debate, nem um desacordo entre as pessoas. Um argumento é uma busca pela verdade. A dificuldade surge por sempre haver uma tensão entre verdade e persuasão. Assim, se o argumento é o processo de persuadir uma audiência por meio da verdade, a retórica, no sentido contemporâneo, é o processo de convencê-la. Ponto. A verdade aí é um elemento secundário: a propaganda, o discurso político e sobretudo as *fake news* estão nesse compartimento.

Muitos acham que, pelo fato de terem o direito moral a uma crença, o mundo não pode criticá-la

Mas, se crenças, ainda que verdadeiras e embasadas em evidências, não se confundem com opiniões, com fatos ou com argumentos, o que dizer de crenças falsas? Como elas são engendradas? Entra em cena o já quase famoso “viés de confirmação”, a tendência das pessoas de acolher informações que apoiem suas crenças e rejeitar informações que as contradigam. Das muitas formas de pensamento defeituoso já identificadas, o viés de confirmação está entre os mais bem catalogados. Mesmo após a evidência de que suas crenças foram totalmente refutadas, os indivíduos em geral não conseguem fazer revisões apropriadas em algumas delas.

Um aliado perverso do viés de confirmação é a “ilusão de profundidade explicativa”: as pessoas acreditam que sabem muito mais do que realmente sabem, e o que lhes permite persistir nessa crença é a ressonância em outras pessoas — dificilmente sabemos dizer onde o nosso entendimento termina e o do outro começa. Essa confusão de fronteiras,

usada de forma positiva, parece ser crucial para o que consideramos progresso. Mas, como regra geral, sentimentos fortes sobre questões candentes¹ não surgem de uma compreensão profunda, e mais se parecem com os de uma torcida organizada.

Duas metáforas recentes tentam explicar mais metodologicamente esses fenômenos: a ideia da “bolha epistêmica” e a da “câmara de eco”. Um estudo publicado na revista *Proceedings*, da Academia Nacional de Ciências (“The spreading of misinformation online”, <https://doi.org/10.1073/pnas.1517441113>), examinou dados sobre temas discutidos em redes sociais entre 2010 e 2014. O estudo constatou que os usuários tendem a se agregar em comunidades de interesse, o que causa reforço e promove vieses de confirmação, segregação e polarização. Uma “bolha epistêmica” se forma em grupos (redes sociais, igrejas ou tendências políticas), nos quais, vozes discordantes são excluídas por omissão, de maneira inadvertida ou proposital, pelo mecanismo de viés cognitivo. Isso acontece quando redes construídas por motivos eminentemente sociais começam a ser usadas como fontes de informação. No segundo caso, uma “câmara de eco” é uma estrutura social na qual vozes discordantes são ativamente desacreditadas. Numa bolha epistêmica, vozes destoantes não são ouvidas; numa câmara de eco, essas vozes são sabotadas.

A prisão de Lula pode ser vista como um episódio de perseguição judicial ou como um exemplo de avanço no combate à corrupção no País. Mas quem já tentou discutir com qualquer dos lados, penetrando numa bolha epistêmica por meio das redes sociais, sentiu o que é uma câmara de eco — cujo nome nada tem a ver com o conhecido escritor italiano.

Não é necessariamente verdade, como disse Umberto Eco, que “as redes sociais deram voz a uma legião de imbecis”. Basta

¹ **Candente:** que está ardendo em brasa.

REFLEXÕES XXVII

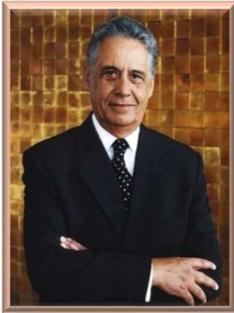
que milhões de pessoas instantaneamente conectadas caíam vítimas do viés de confirmação e da ilusão de profundidade explicativa, e teremos o cenário pronto para a agressividade e polarização nas redes, cujo efeito, ou parte da causa, se vê no Judiciário, na imprensa e em outras instituições.

O que o diretor e o ministro da Educação deveriam ter reconhecido ao estudante e aos ofendidos com o curso “O golpe de 2016” é que, sim, eles têm um direito moral à sua crença, e têm o direito moral de não ter essa crença arrancada à força. Mais nada. A filosofia da religião permanece no programa, e o programa do curso permanece vigente. ●

Walter Carnielli: matemático e professor titular de lógica e filosofia da ciência do Centro de Lógica e do Departamento de Filosofia da Unicamp, em Campinas
Artigo publicado Revista Veja, no dia 13 de abril de 2018

Civilização ou barbárie

Fernando Henrique Cardoso



Passei as duas últimas semanas em Lisboa e Londres. Vi pela mídia a indignação provocada pelo assassinato de Marielle Franco, vereadora que denunciava abusos contra os direitos humanos no Rio de Janeiro.

Dizer que se tratou de mais um assassinato é não entender o recado que quiseram dar os que a mataram. A intervenção militar na Segurança Pública do Rio não foi devidamente preparada e não soluciona todos os males, mas é vista como uma ameaça real pela banda podre das forças policiais, pelas milícias e pelas organizações criminosas. Os autores do crime quiseram deixar claro que o poder ilegal está disposto a tudo para preservar seus domínios. É sinal de uma escalada.

Na Colômbia, entre as décadas de 1970 e 1990, o crime organizado foi de ousadia em ousadia até assassinar um candidato a presidente da República e explodir um avião de passageiros. No México há mais de dez anos se vive uma guerra que não poupa jornalistas, políticos, policiais, militares e cidadãos comuns. Ano passado, o país teve a maior taxa de homicídios já registrada.

O assassinato de Marielle é um alerta. Deve-nos fazer lembrar que está em jogo a possibilidade ou não de avançar na construção de uma sociedade decente no Brasil. Nos últimos 30 anos muita coisa mudou para melhor. Menos os índices de violência. E isso se deve em larga medida à expansão do crime organizado. A escalada da violência põe em risco a própria democracia.

Não é uma questão partidária ou mesmo ideológica. Os que

REFLEXÕES XXVII

mataram a vereadora, assim como os assassinos da juíza Patrícia Acioli, em 2011, e de centenas de policiais nos últimos anos no Rio de Janeiro, não são de esquerda nem de direita, são bandidos. E bandidos organizados em poderes paralelos que se impõem pela violência e pela corrupção. Os mais pobres, que não têm meios para se proteger da sistemática violação dos mais elementares direitos humanos, são suas maiores vítimas.

Senti de perto o drama vivido pelas populações das favelas cariocas quando participei do documentário *Quebrando o Tabu*. Elas vivem entre o fogo cruzado de grupos criminosos rivais. Apesar disso, não veem na polícia uma aliada. Quando esta sobe o morro – contou-me uma mãe com um filho traficante e outro, não –, todo mundo apanha. O filme põe em discussão a chamada guerra às drogas, que em vários países tem sofrido críticas e propostas de mudanças por não reduzir o consumo de entorpecentes e aumentar a violência.

A comoção provocada pela morte de Marielle dá esperança de ser possível reunir pessoas e forças sociais diversas em torno do objetivo comum de reduzir com urgência a violência no Brasil. Devemos colocá-lo acima dos interesses e paixões eleitorais e condenar a exploração política rasteira do episódio. É muito perigosa a mistura de ódio político, violência cotidiana e demagogia.

O momento pede coesão em torno de valores: firmeza no combate ao crime, mas dentro da lei; ordem, sim, mas dentro da democracia. A polícia deve estar bem armada, não a sociedade. Que o digam os milhões de jovens americanos que, depois de sucessivos *mass shootings* (tiroteio em massa), foram às ruas no último fim de semana protestar contra a facilidade de acesso a armas nos Estados Unidos.

Sem coesão em torno de determinados valores, o que esperar do futuro? O País vive uma disjuntiva: podemos reconhecer os males que nos afligem – e a escalada da violência é um dos maiores, se não o maior – e estabelecer políticas que reduzam

ou eliminem esses males, ou nos deixar dominar pelo espírito de facção e lançar o País à deriva. Sem catastrofismos nem exageros, o risco existe.

Não falo como homem de partido, mas como brasileiro: o Brasil precisa de lideranças que tenham a capacidade de reunificar o País em torno de alguns objetivos comuns. Se em outubro o País se deixar levar pelo ódio, o que será de nós como “comunidade nacional”? Não pode haver comunidade nacional bem-sucedida sem crença na importância da convivência política civilizada, sem recuperação da confiança na democracia, sem a prevalência da ordem dentro do Estado de Direito.

É urgente recuperar a autoridade pública. Mas autoridade derivada da legitimidade das urnas, da capacidade de governar para o País em seu conjunto, da exemplaridade da conduta, da compreensão de que o Brasil requer tanto mais eficiência econômica quanto mais justiça social, tanto mais ordem quanto mais democracia, tanto mais eficácia no combate ao crime quanto mais respeito aos direitos humanos.

Nas circunstâncias atuais, a eleição do futuro presidente se torna agônica. Que ele ou ela seja não só expressão de um sentimento, mas líder competente para governar. Que saiba que o Estado deve estar a serviço da sociedade, e não de grupos ou partidos políticos. Que valorize a Federação e convoque governadores e prefeitos a se engajar nas grandes causas nacionais. Que respeite o Congresso, mas seja capaz de conduzi-lo e, obediente às leis, não tenha medo de buscar reformá-las quando inconsistentes com as necessidades do País.

Cada um de nós tem a responsabilidade de ajudar o eleitor a distinguir entre a demagogia e a proposta consistente, entre informação e *fake news*, entre compromisso com valores e políticas e truques de *marketing*. A ansiada renovação de conduta deve ter início na campanha e se traduzir num novo governo capaz de fazer o País recuperar a confiança no seu

REFLEXÕES XXVII

futuro.

Caso contrário, temo, podemos enveredar por descaminhos que, cedo ou tarde, nos levem a governos não democráticos, de direita ou de esquerda. A história dos últimos 20 anos mostra que a democracia pode morrer sem que necessariamente haja golpes de Estado e supressão de eleições. Ela morre quando grupos e líderes políticos se aproveitam do rancor ou do medo do povo para sufocá-la pouco a pouco em nome da grandeza da pátria, da revolução ou do combate à desordem.

Nossa maior arma contra esse risco é a palavra e o voto. Façamos bom uso deles. ●

Fernando Henrique Cardoso: sociólogo e foi Presidente da República.
Artigo publicado no jornal O Estado de S.Paulo no dia 1º de abril de 2018

‘A velha política morreu em praça pública’

Paulo Guedes



Economista defende novo modelo, baseado em aliança de centro-direita em apoio a um programa liberal na economia

Economista liberal, Paulo Guedes não é neófito em campanhas políticas, mas faz tempo que não chega perto de uma. Contribuiu com

Guilherme Afif Domingos em 1989 e, depois, foi fazer fortuna no mercado financeiro. Ex-sócio do Pactual (hoje BTG) e do IBMEC, instituições que ajudou a fundar, e atual sócio da Bozano Investimentos, aceitou desta vez formular um programa econômico para Jair Bolsonaro (PSL). Por quê? “Ele foi o único que me pediu”. Sua motivação é contribuir com o País, diz. “Estou tentando ajudar o caos”, afirma, referindo-se à situação econômica do Brasil.

Para ele, o velho sistema político está “morrendo em praça pública” e é o momento de um novo modelo, baseado numa aliança de centro-direita em apoio a um programa liberal na economia. Ele defende privatizações amplas e aceleradas, recompra da dívida pública para reduzir gastos com juros e um novo modelo de Previdência, entre outras medidas. Guedes diz acreditar nas intenções de Bolsonaro, apesar do histórico do deputado de defender posições estatizantes e intervencionistas. “Para que ele ia me pedir um programa liberal se não quisesse?”

Quais seriam as medidas prioritárias do governo Bolsonaro?

A mudança de regime fiscal e a reforma do Estado foram as grandes omissões dos últimos 30 anos. Políticos inebriados,

REFLEXÕES XXVII

economistas inexperientes e uma sequência de planos malsucedidos. Havia um aparelho modelado pelo regime militar e entrou uma democracia emergente com outra camada de prioridades. Como atender a essas prioridades sem reformar o antigo, sem eliminar privilégios? Mas estamos aprendendo. Estou otimista.

Por qual razão?

Não tem a ver com candidatos específicos. É o fenômeno da dinâmica da sociedade aberta. Com o impeachment de Collor, veio a independência do legislativo. Agora, com as condenações da classe política na esteira da Lava Jato, veio a do judiciário. Estou confiante que vamos chegar lá. A governabilidade virá em novos eixos.

Por quê?

A velha política está morrendo em praça pública. O mais popular líder brasileiro foi para a cadeia. Seguramente não era um homem mal-intencionado. Seguramente tinha grandes sonhos. Se foi parar na cadeia é porque tem algo muito errado nesse modelo. Esse modelo socialdemocrata, intervencionista. O excesso de gasto do governo corrompeu a democracia, derrubou o crescimento. É indissociável a degeneração da política desse modelo dirigista, em que as estatais são os braços usados para fazer governabilidade. Da mesma forma, a concentração de recursos no governo federal. O futuro é feito em novos eixos, em cima do pacto federativo e de princípios republicanos. As propostas encaminhadas devem ser aprovadas por uma aliança de centro-direita em apoio a um programa econômico liberal. Vai ter “toma lá dá cá”? Não.

O que garante isso?

Primeira coisa: em vez de 40 ministérios para agraciar partidos, cai para dez ou doze. Segundo, o acordo é em torno de programas. O programa é liberal. Quem quiser apoiar esse programa está dentro. Quem não quiser, está fora. E não tem problema nenhum.

O problema é a necessidade de aprovar medidas no Congresso.

Se o presidente não propuser uma reforma política, ele está onde? No mundo da lua? Nossa sugestão é uma cláusula de fidelidade programática. Votação em bloco do partido. E acaba com compra do voto no varejo, o voto mercenário. É combinar o chamado fechamento de questão com fidelidade partidária. Queremos valorizar os partidos. Hoje não valem nada, são legendas de aluguel.

Isso resolve o problema?

É a nova política. Como você vai comprar voto se fez um programa? O programa é liberal. Se votar contra, não está na base.

Como enfrentar a questão das contas públicas?

O plano é gastar menos e melhor. Por que privatizar? Quero baixar as despesas de juros, que são um absurdo. É o cultivo do *rentismo*, arma de destruição em massa de empreendedores. Mas tem de fazer com consistência fiscal. Não adianta baixar juro artificialmente, como Dilma fez, porque a inflação volta logo. Esse foi meu argumento com Bolsonaro para ele entender que precisa de Banco Central independente.

Como os juros baixarão?

Privatizando vou matando dívida. Pretendíamos ter resgate de dívida no primeiro ano. Amortizar uns R\$ 400 bilhões logo no início do governo.

E de onde vem esse dinheiro?

Começam a chegar as privatizações. Vamos derrubar permanentemente a taxa de juros com política fiscal. O coração do programa é fiscal. Se somar três anos de juros, dá R\$ 1 trilhão. É um absurdo essa conta. Na hora que você fala: “vou privatizar, vou botar para crescer, vou reduzir imposto”, o País começa a andar, os juros desabam. Daqui a pouco tem

gente aceitando 1% de juro, pedindo pelo amor de Deus. Tem de mostrar que o Estado não vai precisar de financiamento. Não precisa seguir com essa conta absurda de juros. O cara fez o Cruzado e devia ter vergonha. Aí volta, faz o Real, coloca o juro na lua e diz que fez algo extraordinário (uma referência aos economistas Persio Arida e André Lara Resende, que participaram da elaboração dos dois planos). Não, cara, você endividou o País, quebrou as empresas. Só que as pessoas nem percebem. Ninguém entende nada, é o caos. Estou tentando ajudar o caos. As pessoas acham que é o caos o Bolsonaro andar por aí. Não é o caos. O caos já está aí há muito tempo.

O que mais além de privatizar?

Outro canhão estará virado para a Previdência. O Brasil está novinho e já quebrou a Previdência. Falei para o Bolsonaro: se aprovar isso aí agora (reforma proposta por Temer) o avião não cai na sua cabeça e segue mais dez, 15 anos. Se não aprovar, vai cair na sua cabeça e na minha. Não acho legal. Ele me disse: “Pô, Paulo, você faz o que quiser depois, mas se eu fizer isso, nem chego lá. O Lula está falando que vai mexer na Previdência? O Alckmin? Acredito em você, mas não posso”. O meu papel é apresentar uma reforma liberal. Se ele quiser, aprova. Se não aprovar, não vou. Não preciso do poder. Mas não gosto do caminho para onde o Brasil está indo. Não gosto da mídia achar normal uma pessoa que solta bomba e achar bandido um cara que entrou na academia militar.

Quem diz que ele é bandido?

O tratamento é esse, é diferente. Lembro do tratamento que recebi quando voltei de Chicago (Universidade de Chicago, onde fez doutorado). Sei o que é ser discriminado. O que nos aproximou foi um pouco isso.

Bolsonaro votou diversas vezes contra as reformas. Acredita que ele se tornou um liberal?

Você acredita que Persio Arida (coordenador do programa de Geraldo Alckmin) é liberal? Acredita que Alckmin é liberal?

Tenho de acreditar que Bolsonaro está mais próximo (de ser liberal). Ele não é idiota, né? Vai pedir o que não quer?

O sr. não teve curiosidade de entender essa guinada?

Acho que ele está progredindo à taxa mais rápida do que a dos economistas brasileiros. Continua dizendo que gostaria que tivesse um ministério só, com comando único, e nessa direção. Se o Persio Arida acredita no Alckmin, acho que posso acreditar no Bolsonaro. Quero melhorar meu País, que as pessoas tomem o remédio certo.

O sr. defende o sistema de capitalização na Previdência. Como viabilizar esse modelo?

A ideia é oferecer uma alternativa. Não quero nossos filhos e netos condenados. É covardia. Temos um plano interessantíssimo, mas não posso falar.

Há dinheiro de privatização suficiente para dar conta do rombo da Previdência e da dívida?

Por exemplo, sim. Você não vai comprar a dívida toda num dia só. As privatizações renderiam de R\$ 500 bilhões a R\$ 800 bilhões em números atuais. Então, vai ser próximo de R\$ 1 trilhão, porque com programa pró-economia de mercado, os ativos vão subir de preço.

Há espaço para programas sociais em seu programa?

Evidentemente. Programas sociais de transferência de renda são inteiramente louváveis. Os liberais compreendem e criaram as mais potentes ferramentas para erradicação da miséria. Estamos examinando um programa de renda mínima. Mas não adianta só incluir os pobres no orçamento. A verdadeira inclusão social é o emprego. O sujeito que tem emprego cuida dele mesmo.

O sr. deseja participar de um eventual governo Bolsonaro?

Nunca quis me associar a partido. A única vez que considerei

REFLEXÕES XXVII

ir – e teria ido – foi quando fiz o plano para Guilherme Afif Domingos. Agora parece ser uma situação semelhante. Não sabemos ainda, estamos em conversa. ●

Paulo Guedes: economista

Artigo publicado no jornal O Estado de S.Paulo no dia 15 de abril de 2018

LUIZ BIANCHI

Dois minutos

J.R. Guzzo



As leis são feitas, tanto quanto se saiba, para melhorar a vida das pessoas. Que sentido poderia ter uma lei que piora a existência do cidadão? Nenhum, e por isso mesmo é francamente um espanto a quantidade de leis em vigor neste país que não melhoram coisa alguma e, ao mesmo tempo, conseguem piorar tudo. Um dos mais notáveis exemplos práticos dessa espécie de tara, tão presente no sistema legal e jurídico do Brasil, é o apaixonante debate atual sobre a “segunda instância” e o “trânsito em julgado”. Quase ninguém, mesmo gente que foi à escola, conseguiria dizer até outro dia que diabo quer dizer isso; dá para entender as palavras “segunda” e “trânsito”, mas daí pouca gente passa. No entanto, tanto uma como outra coisa são o centro da questão mais decisiva da vida política do Brasil de hoje. Trata-se, muito simplesmente, de saber quantas vezes o sujeito precisa ser condenado na Justiça para pagar pelo crime que cometeu. Duas vezes parece de ótimo tamanho, na cabeça de qualquer pessoa sensata e no entendimento de todos os países livres, civilizados e bem-sucedidos do mundo. Se houve um erro na primeira sentença, dada por um juiz só, um segundo julgamento, feito por um conjunto de magistrados, pode corrigir a injustiça; se não corrigir é porque não houve nada errado. Uma criança de 10 anos é capaz de entender isso. Mas as nossas altíssimas autoridades, aí, conseguiram transformar um clássico “não problema” num tumulto que tem infernizado como poucos a estabilidade política do País — e enchido a paciência de muitos, ou quase todos os habitantes do território nacional.

Os artigos, parágrafos, incisos, alíneas e sabe lá Deus quanto

entulho legal os doutores, políticos e magnatas deste País invocaram para pôr em discussão se a Terra é redonda ou é plana mostram bem a extraordinária dificuldade, para os que mandam no Brasil, de aceitar o princípio pelo qual uma lei só fica de pé se fizer nexos — e só faz nexos se vem para tornar mais segura, mais cômoda ou mais compreensível a vida do cidadão comum. Não faz o menor nexos sustentar que o bem-estar das pessoas melhora, ou que elas ficam mais protegidas, se for proibido colocar um criminoso na cadeia quando ele é condenado duas vezes em seguida; é incompreensível que a punição para um crime só deva acontecer quando o autor perder na “última instância”, que ninguém sabe direito qual é. Eis aí o raio do “trânsito em julgado” — o momento em que não há mais o que inventar em matéria de trapaça legal para manter o malfeitor fora do xadrez. É algo tão raro quanto a passagem dos cometas.

O deputado Paulo Maluf começou o seu corpo a corpo com a Justiça Penal em 1970; só foi para a penitenciária 47 anos depois, em dezembro do ano passado, já aos 86 anos de idade. O ex-governador de Minas Gerais Eduardo Azeredo está sendo processado há onze anos e até agora não viu o lado de dentro de uma cela.

O veto à prisão “na segunda instância” é ameaça ao brasileiro que cumpre a lei

Vamos falar sério dois minutos: alguém é capaz de achar que os direitos civis do cidadão brasileiro estão sendo protegidos por um negócio desses? Quem ganha com isso a não ser criminosos tamanho GGGG-plus, que têm poder e dinheiro para pagar sua defesa durante anos a fio, e os escritórios de advocacia que sonham com processos que lhes rendam honorários pelo resto da vida? Não há absolutamente nenhum interesse coletivo beneficiado por esse tipo de entendimento da lei. O que acontece é justamente o contrário: o veto à prisão “na segunda instância” é uma ameaça ao brasileiro que cumpre a lei. Não é um “direito”, como dizem advogados e demais sábios da ciência jurídica — o direito, respeitado em

REFLEXÕES XXVII

todas as democracias, à “presunção de inocência”.

Inocência como, se o indivíduo já foi condenado duas vezes? Teve todo o direito de se defender, sobretudo se conta com milhões. O acusador teve de apresentar provas, e o juiz teve de considerar que as provas eram baseadas em fatos. O que há na vida real, isso sim, é uma violação do direito que as pessoas têm de contar com punição para os criminosos que as agrediram — por exemplo, roubando o dinheiro que pagam em impostos, ou o patrimônio que possuem legalmente nas empresas estatais.

Os “garantistas”, que defendem em latim essas aberrações, garantem apenas a impunidade. Utilizam dúvidas que existem na Constituição e que podem ser mal interpretadas — só foram colocadas ali, aliás, com o exato propósito de ser mal interpretadas. Constroem, esses heróis da liberdade, um monumento às leis que foram escritas para fazer mal ao Brasil e aos brasileiros. ●

J.R. Guzzo

Artigo publicado na Revista VEJA, 18 de abril de 2018

Guerra pelo futuro

J.R. Guzzo



O que esteve realmente em jogo no STF foi o desfecho de mais um confronto na guerra aberta que existe hoje para controlar o futuro do Brasil

A prática – Lula: a concessão do habeas-corpus poderia adiar sua prisão em até nove anos

O Supremo Tribunal Federal, por um triz, acaba de tirar o Brasil de uma descida perigosa, talvez fatal, em direção à desordem imediata. Já não existe aqui há muito tempo um regime que preencha boa parte, talvez a maioria, dos requisitos necessários para merecer a classificação de “democracia”. Mas se for feito um pouco mais de esforço para piorar as coisas, todos podem ter uma certeza: a democracia brasileira, mesmo essa droga de democracia que ainda há por aí, vai para o espaço. O ex-presidente Lula, com o apoio em peso de tudo o que existe de mais potente na corrupção brasileira, quis um “salve” do STF para invalidar todas as decisões da Justiça que o condenaram até agora — quis receber, oficialmente, um certificado de indulto. Quase levou. Naturalmente, vai continuar tentando, incentivado pela presença na suprema corte de ministros que militam abertamente em favor da impunidade. Aposta na confusão, no desmanche progressivo do governo que ele próprio legou ao País e nas “pesquisas eleitorais”. É, cada vez mais, um tudo ou nada.

Na verdade, o que esteve realmente em jogo no STF foi o desfecho de mais um confronto na guerra aberta que existe hoje para controlar o futuro do Brasil. É algo maior do que Lula, ou mais que uma pura e simples questão de justiça — a punição, como manda a lei, dos crimes de corrupção e lavagem de dinheiro pelos quais ele foi condenado a doze anos

REFLEXÕES XXVII

de cadeia nos dois níveis do Judiciário que o julgaram até o momento. A verdadeira disputa, em toda essa história, sempre foi para decidir se continuará a mandar no País, e a mandar na vida dos cidadãos, o sistema que está mandando hoje. Você sabe muito bem que sistema é esse — e sabe que Lula é no momento a figura mais importante para mantê-lo de pé. Trata-se da vasta federação de gangues partidárias, empreiteiras de obras públicas, altos burocratas do Estado, empresas que recebem favores do governo e mais toda a multidão de parasitas que, de uma forma ou de outra, vive à custa dos impostos que você paga dia e noite, e vai pagar até morrer. Essa gente está destruindo o Estado de direito democrático no Brasil — quer dividir o país em duas categorias de cidadãos, os que são obrigados a cumprir a lei e os que estão autorizados a não respeitar lei alguma. É, no fim das contas, o grande combo de aproveitadores do Tesouro Nacional, de um lado, e a população brasileira, de outro. Eles operam em áreas diferentes, e têm caras diferentes, mas no conjunto são a mesma coisa e produzem os mesmos desastres.

É isso, exatamente, o Brasil de Lula — uma criatura deformada que foi sendo construída em torno e em cima de nós durante os últimos quinze anos. Ela transformou a democracia brasileira numa imitação degenerada do que deve ser um regime democrático decente — recolheu tudo o que havia de mais maligno na vida pública nacional até Lula chegar à presidência da República, somou a isso os vícios novos trazidos ao governo pelo PT e produziu o país que aparece aí à sua frente. Esse Brasil de Lula, que hoje está em guerra para sobreviver, é muitas coisas ao mesmo tempo. É, em primeiro lugar, o país da impunidade — onde se quer assegurar ao rico e ao poderoso, que dispõem de dinheiro ilimitado para pagar advogados caríssimos, o direito de cometer crimes e não cumprir, simplesmente, as penas a que foram condenados.

O princípio jurídico pelo qual têm lutado com tanta ferocidade ministros do STF, bandidos de bolso cheio e escritórios cinco estrelas de advocacia penal, é o seguinte: qualquer criminoso

bem apoiado por defensores espertos, mesmo um assassino de crianças, só pode receber punição se for condenado na “quarta instância”. Isso quer dizer, segundo eles, que é preciso condenar o sujeito quatro vezes seguidas, durante anos a fio, para que ele pague pelo crime que cometeu. Uma aberração como essa não existe, pura e simplesmente, em nenhum país civilizado do mundo — ali um condenado como Lula vai para a cadeia, e pronto. É claro que esse “princípio legal” é apenas uma trapaça para não punir nunca o delito — mesmo porque, depois de anos e anos à espera de uma decisão, ele “prescreve”, ou deixa de ser delito. Nossos altos magistrados ainda insultam a população que lhes paga o salário (mais benefícios) dizendo que a liberdade até a “quarta instância” é um “direito de todos os brasileiros”. É uma mentira grosseira. Quem tem dinheiro para sustentar anos de processo na Justiça? A “presunção de inocência” é coisa privativa de milionário. Dos 700.000 brasileiros hoje na cadeia, quase 300.000 são presos “provisórios” — nada de “instâncias”, e embargos, e agravos, e outras tramoias judiciárias para eles. Os ministros pró-Lula, obviamente, querem que todos se lixem. Seu único interesse, do primeiro ao último minuto, foi salvar a impunidade que abençoa a elite brasileira há 500 anos, e da qual Lula é hoje o senhor de engenho número 1.

O Brasil de Lula é um Brasil sem Lava a Jato — a operação judicial que pela primeira vez em toda a história brasileira prendeu, processou e condenou a penas de prisão dezenas de marginais de primeiríssima potência. São donos de empreiteiras, arquiduques das diretorias supremas da Petrobras e outras estatais, altos executivos de empresas, políticos ladrões, chefes de partidos e toda a subespécie de delinquentes que vêm da mesma sarjeta. A principal atividade de suas vidas é roubar o Estado, ou seja, roubar os impostos que você paga; muitos confessaram seus crimes. Que prova melhor que isso alguém pode esperar? Desde 1500 toda essa manada viveu, prosperou e se multiplicou sem ser incomodada; é óbvio que quer continuar assim para sempre.

REFLEXÕES XXVII

Lula é o pau que segura este circo. Mas é claro que não está sozinho: sua impunidade ajudaria a impunidade de uma multidão de foras da lei. Alguém notou que praticamente ninguém, num Congresso Nacional com 513 deputados e 81 senadores, abriu a boca para comentar o julgamento do STF? Alguém notou o silêncio geral dos governadores e prefeitos? Por que seria, não? Porque a grande maioria está no mesmo barco de Lula, torcendo para ele, apavorada com a Lava a Jato e disposta a tudo para continuar não apenas fora da cadeia, mas no desfrute da licença oficial que têm para roubar. E o presidente da República, então? Foi enfiado no cargo diretamente por Lula, que o impôs como vice na chapa de Dilma Rousseff; sua calamidade é a calamidade do PT, que até há pouco gritava “Fora Temer”. Está sendo acusado de crimes rasteiros, nomeia para o seu ministério políticos que têm certificado público de ladrões do erário — e, obviamente, gostaria muito que os ministros do STF criassem a doutrina jurídica da punição pós-morte, pela qual o indivíduo só poderia ser punido depois de morrer.

Também estive em julgamento no STF, lutando para sobreviver, o Brasil da farsa. Neste país de mentira, Lula é apresentado como tudo aquilo que não é. Os “juristas”, por exemplo, sustentam que o ex-presidente é um cidadão que precisa ser protegido das possíveis arbitrariedades da Justiça, como 200 milhões de outros; mantê-lo fora da cadeia, segundo eles, não é nenhum favor pessoal, Deus nos livre e guarde, mas apenas uma decisão corajosa que garante o direito “de todos”. Os cúmplices, os serviçais e os simples devotos de Lula, por sua vez, afirmam que sua condenação não tem nada a ver com o fato de que, segundo decidiu legalmente a Justiça brasileira, ele é um ladrão, culpado dos crimes de corrupção e lavagem de dinheiro. Lula, de acordo com eles, só está com 12 anos de cadeia nas costas porque “é o maior líder de esquerda em todo o mundo”. Sendo assim, “o capitalismo” jamais iria permitir que ele continuasse salvando os pobres do Brasil. E a roubalheira alucinante da Petrobras, mais todo o resto do seu governo? E os seus amigos e sócios no poder, que

confessaram os próprios crimes de corrupção? E os bilhões em dinheiro roubado que devolveram? Não é por aí, jura o Sistema Lula. O único problema do chefe é ser um homem de esquerda.

Esse Brasil da farsa foi criado por anos seguidos de propaganda em massa, toda ela paga com o seu dinheiro — da mesma forma como é o seu dinheiro, e nenhum outro, que está pagando esses honorários monstruosos para os advogados da turma toda, desde Lula até o ladrãozinho mais meia-boca, desses que levam um Land Rover ou uma cozinha equipada e se dão por satisfeitos. Não tem a ver apenas com o presidente — vai muito além. Trata-se do país do trem-bala que não existe, dos metrôns onde as estações para o aeroporto ou para o estádio, por exemplo, ficam a 1 quilômetro do aeroporto ou do estádio, ou das ferrovias que param no meio do nada — enquanto os trilhos já postos são roubados para ser vendidos a peso. É o país do Maracanã, reconstruído para os Jogos Pan-americanos, depois para a Olimpíada e hoje abandonado — ou do Museu do Ipiranga, o maior de São Paulo, fechado desde 2013 com a promessa de ser reaberto em 2022. Neste país nenhuma obra pública é feita levando em conta o interesse do público: ou sua função é beneficiar o construtor e os seus cúmplices nos governos, ou então a obra não é construída. O Brasil da mentira, que briga tanto para sobreviver, é o país do “avanço social”, do “resgate dos pobres” e de outras invenções dos governos Lula e Dilma. Até hoje não se sabe de nenhum rico que tenha ficado pobre em qualquer desses dois reinados. Ao contrário, temos 150.000 milionários (em dólares) por aqui, segundo as últimas contas; nenhum outro país da América Latina tem tantos. Quem ganhou mais dinheiro no país das “conquistas sociais”? Marcelo Odebrecht, o empreiteiro-modelo de Lula, ou o miserável do Bolsa Família? Joesley Batista ou o pobre coitado da fila do ônibus? Quem se deu melhor, por conta dos feitos do ex-presidente: os pobres que “começaram a andar de avião” ou a turma que comprou jatinho? O “trabalhador brasileiro” ou Sérgio Cabral, Eduardo Cunha, Geddel Vieira Lima e tantos outros aliados

REFLEXÕES XXVII

íntimos do Complexo Lula-PT?

A decisão do STF não faz desaparecer este Brasil do mal — nada, isoladamente, tem a capacidade de fazer tanto. Mas colocou uma barreira, sem dúvida, no avanço de todos os que querem, por meio da desmoralização aberta da lei, impedir que este país se torne uma democracia de verdade. ●

J.R. Guzzo

Artigo publicado na Revista VEJA, 11 de abril de 2018

Sim, há um mecanismo que governa o País – e sua ideologia é bem clara

Leandro Roque e Leandro Narloch



Conheça seus principais integrantes (e como acabar com seus privilégios)

Em fevereiro de 2017, o cineasta José Padilha escreveu um artigo para O Globo explicando como funciona aquilo que ele rotulou de "mecanismo".

Alguns pontos valem ser destacados:

1. Na base do sistema político brasileiro opera um mecanismo de exploração da sociedade por quadrilhas formadas por fornecedores do Estado e grandes partidos políticos.
2. O mecanismo opera em todas as esferas do setor público: no legislativo, no executivo, no governo federal, nos estados e nos municípios.
3. No executivo, ele opera via o superfaturamento de obras e de serviços prestados ao Estado e as empresas estatais.
4. No legislativo, ele opera via formulação de legislações que dão vantagens indevidas a grupos empresariais dispostos a pagar por elas.
5. A administração pública brasileira se constitui a partir de acordos relativos à repartição dos recursos desviados pelo mecanismo. Um político que chega ao poder pode fazer mudanças administrativas no País, mas somente quando estas mudanças não colocam em xeque o funcionamento do mecanismo.
6. A eficiência e a transparência estão em contradição com o mecanismo.

REFLEXÕES XXVII

7. Resulta daí que, na vigência do mecanismo, o Estado brasileiro jamais poderá ser eficiente no controle dos gastos públicos.
8. As políticas econômicas e as práticas administrativas que levam ao crescimento econômico sustentável são incompatíveis com o mecanismo, o qual tende a gerar um estado cronicamente deficitário.
9. Embora o mecanismo não possa conviver com um Estado eficiente, ele também não pode deixar o Estado falir. Se o estado falir o mecanismo morre.
10. A combinação destes dois fatores faz com que a economia brasileira tenha períodos de crescimento baixos, seguidos de crise fiscal, seguidos ajustes que visam a conter os gastos públicos, seguidos de novos períodos de crescimento baixo, seguidos de nova crise fiscal.

Tudo isso está correto e o autor merece aplausos por saber identificar o problema.

No entanto, Padilha, talvez por querer posar de isento, comete um erro básico e crucial. Segundo ele:

- a) O mecanismo existe à revelia da ideologia.
- b) O mecanismo viabilizou a eleição de todos os governos brasileiros desde a retomada das eleições diretas, sejam eles de esquerda ou de direita (PMDB, DEM, PSDB e PT).
- c) No sistema político brasileiro, a ideologia está limitada pelo mecanismo: ela pode balizar políticas públicas, mas somente quando estas políticas não interfiram com o funcionamento do mecanismo.

Eis o erro de Padilha: o mecanismo não existe à revelia da ideologia. Muito pelo contrário: o que possibilita a existência e a robustez do mecanismo é exatamente a ideologia.

E que ideologia é esta?

Foi Nivaldo Cordeiro quem explicou da maneira mais direta:

REFLEXÕES XXVII

O mecanismo é real e existe porque o Brasil nas últimas décadas se permitiu os experimentos esquerdistas os mais funestos. E sua característica fundamental é adotar o *modus operandi* fascista, qual seja, de concentrar o poder político e econômico nas mãos de quem controla o Estado.

A elevação avassaladora da carga tributária é a expressão desse mecanismo e, para sobreviver, toda a gente precisa ter um "negócio" com o Estado, seja um emprego, uma aposentadoria, um contrato de serviços ou fornecimento, um depósito bancário.

Tudo depende do Estado e é por ele intermediado. Nada existe fora do Estado. [...]

A grande massa de tributos arrecadados garante que a subsistência de cada um dependa da boa vontade da burocracia e da "vontade política". Só é possível enriquecer e manter-se rico quem tem acesso ao grande 'excedente' retido nas mãos do Estado. [...]

E continua:

O mecanismo existe e é retroalimentado pela ideologia "inclusiva". Todo o discurso de esquerda é uma promessa para que toda a gente seja incluída como sócia do Tesouro, um absurdo lógico, pois aí não existiria pagador em última instância, uma mentira econômica. O Estado é apenas o instrumento repartidor da renda, não gerador. Para alguém receber algo, alguém tem que pagar.

Nada fora do Estado, é essa a lógica do sistema.

Perfeita a constatação.

O mecanismo só existe porque há uma ideologia explícita que o sustenta: a defesa de um Estado grande, onipresente, intervencionista, ultrarregulador, que em tudo intervém e de todos cuida.

Estado corporativista, protecionista, que tudo abrange e a

tudo controla é exatamente a ideologia por trás do mecanismo. A lógica é direta: enquanto houver, de um lado, um governo grande, com um farto orçamento público repleto de emendas e brechas, sempre haverá, do outro lado, grupos de interesse poderosos e bem organizados, que irão se beneficiar deste orçamento público. Mais: esses grupos terão todo o interesse em fazer com que este orçamento cresça cada vez mais, pois são os beneficiários diretos deste aumento dos gastos.

E quem realmente bancará todos esses gastos do governo que irão privilegiar os grupos de interesse são os pagadores de impostos.

Os incentivos do mecanismo- O óbvio sempre deve ser repetido: o principal motivo para se fazer *lobby* junto a um Estado inchado é a elevada recompensa que isto traz. Quanto maior for o governo, quanto maiores forem seus gastos, maior será o bolo a ser repartido.

Esta é a prática conhecida como *rent seeking* (ou "busca pela renda"): é a atividade de conquistar privilégios e benefícios não pelo mercado, mas pela influência política. Na prática, é a captura das instituições regulatórias, de políticos e de burocratas com o objetivo de obter privilégios em prol de grupos interesses.

Os privilégios variam. As mais prosaicas e corriqueiras são crédito subsidiado, patrocínios estatais, tarifas de importação que as protegem contra concorrentes estrangeiros, agências reguladoras que cartelizam o mercado e dificultam a entrada de novos concorrentes, e regulamentações profissionais que aumentam a barreira de entrada de novos concorrentes.

No entanto, a modalidade de *rent-seeking* que atingiu o estado da arte no Brasil é a dos contratos superfaturados. Neste arranjo, empreiteiras pagam propina a políticos e burocratas que estão no comando de estatais e ministérios para que elas sejam as escolhidas em licitações de obras. Ato contínuo, esses políticos e burocratas subornados escolhem

essa empreiteira. No final, em troca da propina, a empreiteira faz uma obra superfaturada, a qual será pago pelos impostos da população trabalhadora. Empresa, burocratas e políticos ganharam, e a população trabalhadora perdeu.

Em todos os casos de *rent-seeking*, ocorre o mesmo padrão: um Estado grande sempre acaba se convertendo em um instrumento de redistribuição de riqueza. A riqueza é confiscada dos grupos sociais desorganizados (os pagadores de impostos) e direcionada para os grupos sociais organizados (*lobbies*, grupos de interesse e grandes empresários com conexões políticas). A crescente concentração de poder nas mãos do Estado faz que este se converta em um instrumento muito apetitoso para todos aqueles que saibam como manuseá-lo para seu benefício privado. Lobistas e grupos de interesse são a consequência natural de um Estado agigantado e com gastos crescentes. E são também a essência do mecanismo.

Mas não só.

Os cinco elementos do mecanismo- No Brasil, o mecanismo é composto majoritariamente por cinco classes principais: os grandes empresários que querem reserva de mercado, subsídios e nenhuma concorrência; as empreiteiras que querem se fartar em dinheiro de impostos por meio de obras públicas; os sindicatos que se opõem à produtividade; os reguladores e burocratas que impingem as legislações; e os políticos que visam apenas ao curto prazo. Estes são os cinco grupos de poder que formam o mecanismo.

Sempre que se cria um ambiente de relações estreitas entre, de um lado, os membros do governo (políticos, burocratas e reguladores) e, de outro, grupos de interesse política e economicamente favorecidos pelo governo (empresários anticoncorrência, empreiteiras de olho em obras públicas, e sindicatos), ocorre um fenômeno inevitável: todas as relações políticas passam a ser pautadas pelo famoso lema do "quem quer rir tem de fazer rir".

REFLEXÕES XXVII

Para que políticos, burocratas e reguladores favoreçam grupos de interesse, estes têm de dar agrados em troca. Ao exigir agrados, os agentes do governo estão apenas exigindo sua fatia do bolo: já que o governo está utilizando dinheiro de impostos para beneficiar grupos de interesse, então os agentes do governo que supervisionam esse processo também querem se dar bem nesse arranjo. E aí cobram seus "agrados".

Estes agrados normalmente se dão na forma de malas de dinheiro, dinheiro em *offshores*, doação de imóveis, reformas de apartamentos e sítios, doações de campanha, etc.

E assim o mecanismo se mantém.

A Lava-Jato nada mais foi do que a revelação dessa associação entre, de um lado, as grandes empreiteiras e os grandes grupos empresariais e, de outro, os integrantes de toda a esfera regulatória do Estado: o que envolve desde burocratas de secretarias até membros do governo executivo (inclusive a presidência da república), passando pelos integrantes do parlamento, legisladores, integrantes da magistratura, partidos políticos, e órgãos de fiscalização e polícia.

Para acabar com o mecanismo- O mecanismo, afinal, é simplesmente uma atitude lógica adotado por grupos de interesse bem organizados e com grande poder de *lobby*: tentar cooptar os governantes para que implantem políticas públicas em seu benefício.

Enquanto a mentalidade dominante no Brasil for a da defesa de um Estado agigantado e onipresente, que em tudo intervém e de todos cuida, o mecanismo permanecerá robusto.

Só há uma única maneira de abolir, em definitivo, o mecanismo e toda a corrupção, os grupos de interesse e os *lobbies* empresariais que ele fomenta: reduzir ao mínimo o tamanho do Estado, limitando enormemente (ou até mesmo eliminando) a autoridade política que socialmente concedemos e reconhecemos ao Estado. Se o Estado perde seu poder de conceder privilégios àqueles grupos que o capturam,

REFLEXÕES XXVII

estes não irão adquirir autoridade política para obter privilégios à custa da sociedade. Nenhum empresário ou sindicato pode comprar favores de um burocrata que não tenha favores para vender.

A defesa de um Estado grande, intervencionista e ultrarregulador é a ideologia que sustenta o mecanismo. ●

Leandro Roque: economista, editor e tradutor do site do Instituto Ludwig von Mises Brasil.

Leandro Narloch: jornalista e autor do Guia Politicamente Incorreto da História do Brasil, e do Guia Politicamente Incorreto da História do Mundo, além de ser coautor, junto com o jornalista Duda Teixeira, do Guia Politicamente Incorreto da América Latina, todos na lista dos livros mais vendidos do país desde que foram lançados. Escreve para a Folha de S. Paulo.

A democracia na crise da meia-idade

David Runciman



As atuais ameaças à ordem democrática são muito diferentes do fascismo e dos golpes do passado

Quando um homem na crise da meia-idade compra uma motocicleta, sempre há algum perigo, mas nada que se compare ao de um jovem de 17 anos com uma moto. A democracia

americana está vivendo a sua crise da maturidade – e Trump é a motocicleta.

Nada dura para sempre. A democracia sempre esteve destinada a passar para as páginas da história, em algum momento. Ninguém, nem mesmo Francis Fukuyama – que anunciou o fim da história em 1989 –, jamais acreditou que as virtudes do regime democrático bastariam para torná-lo imortal. Mas até bem pouco tempo atrás, a maioria dos cidadãos das democracias ocidentais poderia imaginar que o fim ainda estava distante. Jamais esperariam que isso ocorresse durante as suas vidas. Pouquíssimos pensariam que pudesse vir a acontecer diante dos seus olhos. No entanto, aqui estamos, antes que a segunda década do século XXI chegue ao fim, e de súbito essa questão se coloca: é assim que acaba a democracia?

Como muitas outras pessoas, deparei-me pela primeira vez com essa pergunta depois da eleição de Donald Trump para a Presidência dos Estados Unidos. Para usar uma expressão do arsenal da filosofia, parecia a *reductio ad absurdum* da política democrática: qualquer processo que chegue a uma conclusão tão ridícula só pode ter cometido algum erro sério em algum ponto do caminho. Se Trump é a resposta, não estamos fazendo a pergunta certa. Mas o problema não é só

Trump. Sua eleição é sintomática de um ambiente político superaquecido que parece cada vez mais instável, fraturado pela desconfiança e pela intolerância entre as partes, alimentado por acusações insensatas e bravatas virtuais, um diálogo de surdos que se afogam mutuamente na balbúrdia. Em muitos lugares, e não só nos Estados Unidos, a democracia começa a dar a impressão de que vem perdendo o eixo.

Quero deixar claro desde já: não acredito que a chegada de Trump à Casa Branca assinale o fim da democracia. As instituições democráticas americanas foram imaginadas para suportar todo tipo de solavanco, e a estranha e errática presidência de Trump não ultrapassa os limites do que pode ser superado. O mais provável é que, depois do seu governo, venha algo relativamente rotineiro, e não alguma coisa ainda mais bizarra. Seja como for, a chegada de Trump à Casa Branca nos propõe uma questão direta: o que estaria implicado na falência da democracia num país como os Estados Unidos? A que tipo de coisas uma democracia estabelecida não teria como resistir? Sabemos agora que precisamos começar a fazer essas perguntas. Mas não sabemos como respondê-las.

Nossa imaginação política está capturada por imagens ultrapassadas de crises da democracia. Ainda somos cativos da paisagem do século XX. Recorremos às décadas de 1930 ou 1970 em busca de imagens do que ocorre quando a democracia entra em colapso: tanques nas ruas; ditadores caricatos que bradam mensagens de unidade nacional enquanto deixam um rastro de violência e repressão. A presidência de Trump vem suscitando a comparação frequente com tiranias do passado. Alertam-nos contra a complacência de achar que elas não podem vir a se repetir. Mas é o outro perigo? O de que, enquanto procuramos pelos sinais já familiares de sua falência, nossas democracias estejam dando errado de maneiras que ainda desconhecemos? Esta parece-me a maior das ameaças.

Não acho que haja muita chance de estarmos no caminho de volta para a década de 1930. Não vivemos uma segunda alvorada do fascismo, da violência e de uma guerra em escala mundial. Nossas sociedades hoje são diferentes – prósperas demais, idosas demais, interligadas demais –, e nosso conhecimento histórico coletivo do que deu errado àquela altura é hoje algo profundamente arraigado. Quando a democracia chegar ao fim, o mais provável é que isto se dê de uma forma inesperada. Podemos talvez nem perceber que é o fim, porque olharemos na direção errada.

A ciência política contemporânea tem pouco a nos dizer sobre as novas formas possíveis de falência da democracia, porque está preocupada com outras questões: para começo de conversa, ela se preocupa em explicar como a democracia funciona. O que é compreensível. Durante o período em que a democracia se espalhou por todo o mundo, o processo quase sempre foi dois passos à frente, um para trás. A democracia pode ter sido precariamente estabelecida em partes da África, da América Latina ou da Ásia e depois sufocada por um golpe ou a tomada do poder pelos militares, antes que alguém tentasse de novo. Foi assim no Chile, na Coreia do Sul e no Quênia. Um dos enigmas centrais da ciência política é explicar a persistência da democracia. Trata-se fundamentalmente de uma questão de confiança: as pessoas que têm algo a perder com o resultado de uma eleição precisam acreditar que vale a pena perseverar até o pleito seguinte. Os ricos precisam acreditar que os pobres não irão tomar seu dinheiro. Os militares precisam acreditar que os civis não irão despojá-los das suas armas. Muitas vezes, essa confiança se quebra. E então a democracia desmorona.

Em consequência, os cientistas políticos tendem a ver a falência da democracia em termos do que definem como “retrocesso”, ou “recaída” (em inglês *back-sliding*), pelo qual a democracia regride ao ponto que antecede a consolidação da confiança duradoura em suas instituições. É por isso que procuramos exemplos passados de falência democrática para

esclarecer o que pode dar errado no presente. Imaginamos que o fim da democracia vá nos levar de volta ao início. Marcha a ré no processo de criação.

Meu objetivo é o de apresentar uma outra perspectiva. Que feição pode assumir a falência política em sociedades com uma confiança bem estabelecida e quase inabalável na democracia? A questão do século XXI é saber por quanto tempo poderemos persistir com arranjos institucionais em que nos habituamos tanto a confiar que não notamos mais quando deixam de dar resultado. Um desses arranjos são eleições regulares, que continuam a ser a pedra fundamental da política democrática. Mas entre eles também se incluem legislativos democráticos, tribunais independentes e uma imprensa livre. E todos eles podem continuar a funcionar da maneira habitual, embora sem nos proporcionar mais o que deviam garantir. Uma versão esvaziada da democracia tem o perigo de nos acalantar com uma falsa sensação de segurança. Podemos continuar a confiar na democracia e recorrer a ela para a nossa salvação, apesar de fervermos de irritação ante sua incapacidade de corresponder às expectativas. A democracia pode falir ao mesmo tempo em que permanece intacta.

Essa análise pode parecer em desacordo com as frequentes discussões sobre a perda de confiança na política democrática e nos políticos em todas as sociedades ocidentais. É verdade que, hoje mais que nunca, muitos eleitores não gostam de seus representantes eleitos e nem confiam neles. Não é uma perda de confiança que leve as pessoas a pegar em armas contra a democracia, mas do tipo que as obriga a armar-se de paciência para enfrentar o desespero. E a democracia pode sobreviver a muito tempo de exasperação. Aonde ela vai acabar é uma questão em aberto. Mas não deságua na década de 1930.

Devemos tentar evitar uma visão da história à moda de Benjamin Button, imaginando que as coisas velhas possam tornar a ficar jovens com o tempo, apesar da experiência acumulada. A história não anda para trás. É verdade que a

REFLEXÕES XXVII

democracia ocidental dos dias de hoje vem se comportando de maneiras que parecem ecoar alguns dos momentos mais sombrios do nosso passado – e quem tiver visto os manifestantes com suásticas pelas ruas de Charlottesville, na Virgínia, e depois ouvido o presidente dos Estados Unidos dar um jeito de afirmar que os dois lados tinham culpa, não pode ser condenado por temer o pior. No entanto, por mais funestos que sejam, esses fatos não prenunciam o retorno a algo que julgamos ter deixado para trás. A verdade é que deixamos o século XX para trás. Precisamos de um novo quadro de referências.

Peço licença então para apresentar uma outra analogia. Não é perfeita, mas espero que ajude a esclarecer o que eu gostaria de dizer. A democracia ocidental está atravessando uma crise da meia-idade. O que não é uma tentativa de trivializar o que vem acontecendo: crises de meia-idade podem ser catastróficas, e até fatais. E a crise presente é de bom tamanho. Mas ela precisa ser vista em sua relação não só com o esgotamento da democracia, mas também com a sua volatilidade, e com a complacência que, ao lado da raiva, também se percebe nos dias de hoje. Entre os sintomas de uma crise de meia-idade está um comportamento que poderíamos julgar próprio de uma pessoa muito mais jovem. Mas seria um erro supor que a melhor maneira de entender suas manifestações seja estudar o modo como os jovens se comportam.

Quando um homem na crise da meia-idade decide comprar uma motocicleta por impulso, sempre existe algum perigo. Se ele for um sujeito de pouca sorte, tudo pode acabar numa bola de fogo. Mas o perigo nem se compara àquele que se apresenta quando um jovem de 17 anos compra uma moto. No mais das vezes, no caso do adulto, trata-se apenas de uma decisão embaraçosa. A motocicleta da meia-idade em geral vai ser usada umas poucas vezes, antes de acabar encostada em algum lugar. Ou então vendida. A crise precisa ser resolvida de algum outro modo, se é que tem solução. Pois a democracia

REFLEXÕES XXVII

americana está vivendo sua crise da meia-idade. Donald Trump é a motocicleta. E tudo ainda pode acabar numa bola de fogo. Mas o mais provável é que a crise vá persistir e acabe tendo que ser resolvida de algum outro modo, se é que tem solução.

Sei bem que falar da crise da democracia nesses termos pode soar autocomplacente², especialmente quando quem fala é um homem branco privilegiado de meia-idade. Este tipo de comportamento é um luxo a que muita gente pelo mundo não tem como se dar. Estes são problemas de Primeiro Mundo. A crise é real, mas também tem lá o seu lado cômico. E é isso que torna tão difícil saber como irá acabar.

Passar por uma crise que começa não no início e nem no fim, mas em algum ponto da metade da vida, é ver-se puxado ao mesmo tempo para a frente e para trás. O que nos puxa para a frente é nossa aspiração a alguma coisa melhor. O que nos puxa para trás é a relutância em nos desfazer do que nos trouxe até aqui. Uma relutância compreensível: a democracia nos prestou bons serviços. O apelo da democracia moderna reside em sua capacidade de trazer benefícios em longo prazo às sociedades, ao mesmo tempo que confere voz a cada um dos seus cidadãos. Uma combinação quase imbatível. É fácil ver por que não desistimos dela, pelo menos não agora. No entanto, a escolha pode não ser simplesmente entre o pacote democrático integral e algum pacote alternativo e antidemocrático. Pode ser que os elementos que tornam a democracia tão atraente continuem a operar, mas não funcionam mais em conjunto. O pacote começa a se desfazer. Quando um indivíduo começa a se desestruturar, às vezes dizemos que ele ou ela está aos pedaços. Hoje, a democracia nos parece aos pedaços. O que não quer dizer que seja irrecuperável. Ainda não.

Quais são, então, os fatores que diferenciam a crise atual das

² **Autocomplacente:** tendência a desculpar os próprios erros.

REFLEXÕES XXVII

outras que a democracia já enfrentou no passado, quando era mais jovem? A meu ver, há três diferenças fundamentais.

Primeiro, a violência política não é mais o que era para gerações anteriores, nem em escala e nem no seu caráter. As democracias ocidentais são sociedades fundamentalmente pacíficas, ou seja: nossos impulsos mais destrutivos se manifestam de outras maneiras. A violência ainda existe, é claro. Mas ela espreita às margens da política e no recesso das nossas imaginações, sem jamais chegar ao centro do palco. E é ela o fantasma desta história.

Segundo, a ameaça de uma calamidade não é mais a mesma. No passado, a possibilidade de uma catástrofe tinha um efeito estimulante, mas hoje tende a nos deixar apalermados. Paralisados perante o nosso medo.

Terceiro, a revolução da informática alterou por completo os termos em que a democracia precisa operar. Passamos a depender de formas de comunicação e compartilhamento de informação que não controlamos, nem entendemos muito bem. Todos esses traços da nossa democracia condizem com o seu envelhecimento.

Pergunto-me se uma tomada das instituições democráticas pelas armas ainda é uma possibilidade real. Caso contrário, como a democracia pode ser subvertida sem recurso à força? Será que pelo menos nos daríamos conta do que estaria acontecendo? A ampla difusão de teorias da conspiração é um sintoma de nossa incerteza cada vez maior quanto em que lugar realmente reside a ameaça. Todo golpe demanda uma conspiração, porque precisa ser planejado em segredo por um pequeno grupo. Quando ele não ocorre, ficamos só com as teorias da conspiração, que nunca resolvem nada.

Há também o risco de uma catástrofe. A democracia entrará em colapso se todo o resto desmoronar: guerra atômica, mudança climática desastrosa, bioterrorismo, o surgimento de robôs assassinos, qualquer desses fatores pode dar cabo de uma política democrática – se bem que, nesses casos, o fim da

REFLEXÕES XXVII

democracia seria o menor dos nossos problemas. Se alguma coisa der realmente muito errado, produzindo consequências terríveis, quem sobrar estará ocupado demais com a luta pela sobrevivência para se preocupar com a mudança por meio do voto. Mas quão grande é o risco de que, diante das ameaças de catástrofe – e não da catástrofe propriamente dita –, a vida da democracia se esvaia de qualquer maneira, enquanto continuamos paralisados pela indecisão?

E há a ameaça tecnológica. Robôs inteligentes ainda estão longe de existir. Mas máquinas semi-inteligentes de um alcance mais limitado, encarregadas de minerar dados ou tomar furtivamente decisões em nosso nome, vêm se infiltrando pouco a pouco em boa parte de nossas vidas. A tecnologia de hoje promete uma eficiência sem precedentes, controlada por empresas menos obrigadas a responder por seus atos do que quaisquer outras na história política moderna. Iremos abdicar da responsabilidade democrática em favor dessas novas forças, sem nem mesmo pensar duas vezes?

Para concluir, devemos nos perguntar onde a história da democracia pode dar, no fim das contas. A meu ver, não haverá um ponto final único. Dada a grande diversidade das experiências, as democracias continuarão a seguir caminhos diferentes em diferentes partes do mundo. O fato de a democracia americana ser capaz de sobreviver a Trump não significa que a democracia turca possa sobreviver a Erdogan. A democracia pode estar prosperando na África ao mesmo tempo que começa a falir em várias partes da Europa. O destino da democracia no Ocidente não irá necessariamente determinar o destino da democracia em toda a parte. Mas a democracia ocidental ainda é o modelo emblemático do progresso democrático. Sua falência teria implicações enormes para o futuro da política.

Haja o que houver – a menos que o fim do mundo ocorra antes – a morte da democracia será um processo lento. A experiência atual da democracia americana – que está no

REFLEXÕES XXVII

cerne dos meus questionamentos – precisa ser entendida em comparação com a experiência mais ampla da democracia em outros momentos e lugares. Quando digo que devíamos abandonar nossa fixação atual na década de 1930, não estou sugerindo que a história seja desimportante. Muito pelo contrário: nossa obsessão com certos momentos traumáticos do passado corre o risco de nos cegar para as muitas lições que podemos extrair de outros momentos. Pois temos tanto a aprender com a década de 1890 quanto com a de 1930. E posso recuar ainda mais: à década de 1650 e à democracia do mundo antigo. Precisamos da história para nos libertar da nossa fixação malsã em nosso passado imediato. Eis uma terapia para gente de meia-idade.

O futuro será diferente do passado. O passado é mais extenso do que achamos. Os Estados Unidos não são o mundo inteiro. Ainda assim, o passado imediato americano é o nosso ponto de partida, desde a posse do presidente Trump. Não foi o momento em que a democracia chegou ao fim. Mas foi um bom momento para começarmos a pensar no que pode significar o fim da democracia. ●

David Runciman: professor de política na Universidade de Cambridge
Artigo publicado na Revista PIAUÍ, edição 139 de abril de 2018

1968, a revolução globalizada

Voltaire Schilling



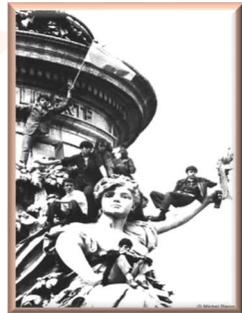
Parte I

Comentários- Nunca o mundo vira nada igual. Desde os começos do ano de 1968, nas capitais e mesmo em cidades menores dos mais importantes países do planeta, milhares de jovens europeus, norte-americanos, sul-americanos, árabes

e chineses, a maioria deles estudantes universitários e secundaristas, saiu às ruas para criticar abertamente as sociedades em que viviam assim como os regimes políticos nela vigentes.

Jovens ocupam as estátuas (Paris, 1968)

Durante alguns meses, tudo parecia ser posto de pernas para o ar frente ao vendaval juvenil. Açoitadas pela fúria das ruas, as autoridades quase naufragaram naquele ano tão estranho e excepcional. Era a primeira revolução globalizada que se conheceu.



O vulcão em erupção- “Havia um ar estranho: a revolução inesperada arrastara o adversário, tudo era permitido, a felicidade coletiva era desenfreada.” Antonio Negri.

“1968” foi o ano louco e enigmático do século XX. Ninguém o previu e muito poucos os que dele participaram entenderam afinal o que ocorreu. Deu-se uma espécie de furacão humano, uma generalizada e estridente insatisfação juvenil, que varreu o mundo em todas as direções. Seu único antepassado foi 1848 quando também uma maré revolucionária – a “Primavera dos Povos” –, iniciada em Paris em fevereiro

daquele ano, espalhou-se por quase todas as capitais e grandes cidades da Europa, chegando até o Recife, no Brasil.

O próprio filósofo Jean-Paul Sartre, presente nos acontecimentos de maio de 1968 em Paris, confessou, dois anos depois, que “ainda estava pensando no que havia acontecido e que não tinha compreendido muito bem: não pude entender o que aqueles jovens queriam... então acompanhei como pude... fui conversar com eles na Sorbonne, mas isso não queria dizer nada”.

A dificuldade de interpretar os acontecimentos daquele ano deve-se não só à “múltipla potencialidade do movimento” como a ambiguidade do seu resultado. A mistura de festa saturnal romana com combates de rua entre estudantes, operários e policiais, e mesmo com baderna juvenil (*chienlit*, como dizem os franceses), deixou pontos de interrogação por todos os lados. Sem ter um ponto fixo de irradiação, espalhou-se para quase todos os continentes. Cornelius Castoriadis, um simpatizante de 1968, viu tudo como resultante de “uma revolta comunitária”, enquanto que para Gilles Lipovetsky e outros era “a reivindicação de um novo individualismo”, desconhecido da tradição liberal ocidental.

Todavia, para Régis Debray, o jovem marxista francês, autor do “clássico” do radicalismo *La révolution dans la révolution* (“A Revolução na Revolução”, de 1967), que fora preso na Bolívia quando tentou aproximar-se de Che Guevara, os eventos de 1968 foram negativos. Somente serviram para acelerar a “americanização” da sociedade francesa. Além disso, a explosão estudantil, ao pôr abaixo os valores nacionais construídos ao redor da pátria, da nação, da família, dos partidos, contribuiu inconscientemente para o aumento do individualismo narcisista desagregador e alienante.

Um ano mítico- Ainda assim, firmou-se como um ano mítico visto que “1968” foi o ponto de partida para uma série de transformações políticas, éticas, sexuais e comportamentais, que afetaram as sociedades nos decênios

REFLEXÕES XXVII

seguintes de uma maneira irreversível. É tido como o marco para os movimentos ecologistas, feministas, das organizações não governamentais (ONGs), dos defensores das minorias e dos direitos humanos, sendo esse seu maior legado.



Cartaz antigaulista (maio de 1968)

Entretanto, frustrou muita gente também. A não realização dos seus sonhos, “da imaginação chegando ao poder”, fez com que parte da juventude militante daquela época se refugiasse no consumo das drogas ou escolhesse a estrada da violência, da guerrilha e do terrorismo urbano.

“1968” foi também uma reação extremada, juvenil, às pressões de um decênio e meio de Guerra Fria, pondo fim ao que Jezer Marty denominou de A Era da Escuridão, os anos de 1945 a 1960 dominados pelo conformismo e pelo temor a uma conflagração nuclear. Tratou-se de uma rejeição tanto aos processos de manipulação da opinião pública por meio dos *mass-midia* que atuavam como “aparelhos ideológicos”, inculcando os valores do consumismo, como um repúdio “ao socialismo real”, ao marxismo oficial, ortodoxo, vigente tanto no Leste Europeu como entre os partidos comunistas ocidentais, vistos como ultrapassados.

Assemelhou-se a um calidoscópio, para qualquer lado que se girasse novas formas, novas expressões vinham à luz. Foi uma espécie de fissão nuclear espontânea que abalou as instituições e regimes que se consideravam seguros e duradouros. Uma revolução que não se socorreu de tiros e bombas, mas da pichação, das pedradas, das reuniões de massa, da primazia do alto-falante e de muita irreverência. Um tanto quanto reprisando Marshall Berman, tudo o que até então parecia sólido, desmanchou-se no ar.

O cenário mundial

O início de tudo: a Guerra do Vietnã- Foram as notícias vindas da França no verão de 1789 que diziam ter o povo de Paris tomado de assalto a fortaleza-prisão de Bastilha que alertaram o filósofo alemão Immanuel Kant para um novo fenômeno. Ele percebeu que todas as pessoas mostravam aberta simpatia para com o ocorrido e que esse sentimento foi comum à maioria dos europeus daquele final do século XVIII. Entenderam-no, ainda que não totalmente cientes dos acontecimentos que se passavam bem longe deles, como uma coisa certa. Era um povo inteiro que intentava livrar-se da tirania.

Da mesma forma que “havia uma lei geral da natureza”, concluiu ele que havia então algo comum capaz de congrega a humanidade, “uma lei geral da natureza do homem”, na qual se destacava o Sentimento Universal de Justiça. Da mesma forma, qualquer observador dos eventos dos anos 60 do século XX poderia por igual apontar que o elemento unificador presente em todas as manifestações que se deram ao redor do mundo naquela ocasião, era o enorme sentimento universal de injustiça provocado pela Guerra do Vietnã.

A surpreendente Ofensiva do Tet- Desde 1965, a pretexto do incidente do Golfo de Tonquim (que se provou falso), o presidente norte-americano Lyndon Johnson ordenara o sistemático bombardeio do Vietnã do Norte, bem como o desembarque, no Vietnã do Sul, de um reforço de mais de 300 mil soldados para evitar uma possível vitória dos vietcongs (guerrilheiros comunistas que combatiam o governo sul-vietnamita que era pró-americano). Os Estados Unidos atolavam-se na **Guerra do Vietnã**.

No dia 30 de janeiro, na celebração do Tet, o Ano-Novo vietnamita, 67 mil guerrilheiros vietcongs, apoiados por forças norte-vietnamitas, num ataque relâmpago e de surpresa, tomaram de assalto 38 cidades sul-vietnamitas, entre elas Hue e Saigon (onde chegaram a ocupar a embaixada dos EUA), provocando uma derrota tática nas forças armadas norte-americanas. Apesar de terem perdido 30 mil homens na

REFLEXÕES XXVII

operação, os guerrilheiros vietnamitas provaram ser capazes de frustrar as expectativas de uma vitória americana.

O então jovem militante anglo-paquistanês Tariq Ali não exagerou quando escreveu que a notícia da Ofensiva do Tet provocara *“uma onda de alegria e energia que repercutiu no mundo inteiro, e milhões de pessoas estavam de repente exultantes, pois deixaram de acreditar na força do seu opressor”*.

A partir de então a crescente oposição à guerra dentro dos Estados Unidos quase se tornou numa aberta insurreição da juventude pacifista. Ao longo do ano de 1968 calculou-se que umas 30 escolas ou instituição equivalente foram invadidas e ocupadas a cada dia em todo o país. A violência dos bombardeios sobre a população civil vietnamita, composta de aldeões paupérrimos, e a queima das choupanas deles, já de algum tempo havia provocado desconfiança em relação à justiça da intervenção no Sudeste da Ásia. Diariamente a televisão americana mostrava imagens dos combates e dos sofrimentos dos soldados e dos civis. Somou-se a isto a visível falta de perspectiva para solucionar o conflito. Era moralmente inaceitável que a maior potência do mundo atacasse um pequeno país camponês do Terceiro Mundo e tentasse submetê-lo pela força das armas.

O corajoso assalto dos vietcongs provocou repercussões que se irradiaram pelo mundo inteiro. O Davi vietnamita fizera cambalear o Golias americano. Como os Estados Unidos representava a Lei e a Ordem no cenário do após-guerra, era natural que todas as instituições por ele garantidas ou a ele associadas passassem a ser questionadas. Mesmo as do lado comunista. A superpotência fora ferida na Ásia. Passou a ser possível abalar, senão pôr abaixo, por obra de um turbilhão juvenil, tudo o que de alguma forma representasse o *status quo*, o estabelecimento, as autoridades, o regulamento, o conformismo social e sexual, a rotina existencial, a monotonia da vida acadêmica, etc. A imaginação queria assaltar o poder.

A Grande Revolução Cultural Proletária- Paralelamente à Guerra Vietnamita, na China Popular Mao Tse-tung desencadeara desde 1965 a Grande Revolução Cultural Proletária, convocando a juventude chinesa para grandes manifestações. Estudantes, filhos de



Mao Tse-tung guiando a juventude

funcionários, de trabalhadores e de camponeses, na idade dos 14 aos 18 anos, agrupados nas Guardas Vermelhas, tomaram conta das ruas das grandes cidades num protesto-monstro contra os Zou zi Pai, aqueles elementos do partido comunista que, acreditavam eles, tinham simpatias pelo capitalismo e pela burguesia e que se encontravam infiltrados nos aparatos do poder.

Mao Tse-tung, em velada luta contra altos setores da hierarquia do Partido Comunista Chinês, os convocara para auxiliá-lo a recuperar a autoridade suprema. Para tanto, os fanatizou com a leitura de trechos seus selecionados pelo seu auxiliar direto Lin Biao num pequeno livro: **O Livro Vermelho dos Pensamentos do Presidente Mao**, que passou a ser interpretado com fervor religioso pelos militantes juvenis.

Voltando-se contra o passado chinês tradicional, deram vazão a cenas de vandalismo e intolerância. A imagem de milhares deles marchando e cantando pelas praças e avenidas chinesas, em nome da Revolução Cultural, serviu de emulação para que os estudantes ocidentais também viessem a imitá-los quando a ocasião se tornou propícia.

O martírio de Che- Além da indignação geral provocada pela interminável guerra que prosseguia na Indochina e o fascínio pelas multidões juvenis chinesas, também pesou no imaginário da juventude estudantil a morte de Che Guevara na Bolívia, ocorrida em outubro de 1967. Seu martírio pela causa revolucionária serviu para que muitos se inspirassem no seu sacrifício. Jovens de todas as partes, especialmente na Europa

e na América Latina, tentando atender ao seu apelo para que se formassem em outros lugares do mundo, “dois, três vietnãs” se lançaram na vida guerrilheira, compondo os quadros dos vários movimentos que surgiram naquela época, no Uruguai, na Argentina, no Chile e no Brasil.

Parte II

Comentários- Em 1968, jovens das cidades mais importantes do mundo saíram às ruas para criticar abertamente a sociedade e os regimes políticos vigentes. Durante alguns meses, tudo parecia ser posto de pernas para o ar frente ao vendaval juvenil. Açoitadas pela fúria das ruas, as autoridades quase naufragaram naquele ano tão estranho e excepcional durante a primeira revolução globalizada que se conheceu.

Contestação e contracultura- Nenhum outro acontecimento desde a Guerra da Secessão de 1861-65 provocou tamanha divisão na opinião pública norte-americana como o envolvimento dos Estados Unidos na guerra civil vietnamita (1961-1975). A chamada “maioria silenciosa”, e os conservadores em geral, sustentava que era uma intervenção militar justa e nobre porque os americanos estavam no Sudeste da Ásia para impedir que seus aliados do Vietnã do Sul caíssem sob domínio comunista. Acreditavam sinceramente que estavam apoiando a causa da democracia e não um regime colaboracionista, neocolonialista e corrupto.

Repentinamente, milhares senão milhões de norte-americanos, sempre tão ciosos da excelência de suas instituições e do seu idealismo, deram-se conta de que desta feita

Pelotão se desloca na selva (Ofensiva do Tet, 1968)

estavam agindo do lado do mal. Eles é quem eram os vilões do conflito. Sensação que piorou ainda mais



REFLEXÕES XXVII

quando tomaram conhecimento do Massacre de My Lay, cometido em 16 de março de 1968 por um pelotão de infantaria sob o comando do tenente William Calley que abateu a tiros 504 camponeses vietnamitas. O que fez com que a rejeição ao recrutamento se ampliasse ainda mais, estimulado por multidões que saíam às ruas entoando hinos religiosos, que se transformaram em canções de protesto, como foi o caso do *We shall overcome*:

Nós triunfaremos /

Nós, algum dia seremos livres.

Algum dia todos nós seremos livres /

Nós não tememos / Nós não estamos mais sós

Entrementes, milhares de jovens americanos refugiaram-se no Canadá e na Suécia para escapar do recrutamento, especialmente depois que o presidente Johnson convocou os calouros para completar os regimentos a ser enviados para o *front* de guerra. Naquele momento o número de soldados servindo no Vietnã chegou a 549.500.

Deu-se então a vez dos campi entrarem em ebulição.

Mark Rudd durante a ocupação da U. de Columbia (maio de 1968)



A famosa Universidade de Columbia, em Nova York, foi tomada entre abril e maio de 1968 pelos seus alunos, liderados por Mark Rudd, um dos líderes da SDS: Students for a Democratic Society. Ocupações e *sit-ins* multiplicaram-se desde Berkeley na Califórnia, até a Universidade de Chicago e de Wisconsin. O mundo universitário colocou-se em pé de guerra contra as autoridades acadêmicas e as estatais. Denunciavam a colaboração daqueles centros de estudo e pesquisa com o esforço de guerra norte-americano. Os cérebros acadêmicos

estavam, aos olhos dos jovens, em aberto conluio com as empresas dedicadas à fabricação de armas de destruição em massa, além de napalm e herbicidas que eram lançados contra os campos indefesos do Vietnã.

O movimento hippie- *“Apesar da fraude e da leviandade que embaraçam seus contornos, uma nova cultura está realmente surgindo entre nossa juventude (...) uma cultura tão radicalmente dissociada dos pressupostos básicos da nossa sociedade que muitas pessoas nem sequer a consideram uma cultura, e sim uma invasão bárbara de aspecto alarmante.”* Theodore Roszack - A Contracultura, 1972

Outra forma de contestação foi assumida pelo Movimento Hippie, tendo à frente o ativista Abbie Hoffmann. Estes eram jovens da mais diversa extração social que ostensivamente vestiam-se de uma maneira chocante para o americano médio daquela época. Deixavam crescer as barbas e os cabelos, vestiam brim e trajes de algodão colorido, decoravam-se com colares, pulseiras e profusões de anéis. Calçavam sandálias como se fossem jovens trapistas e queriam deter o War Power, o poder da guerra, contrapondo-o ao Flower Power, o poder da flor.

Passaram, por igual, a habitar em bairros separados, como o famoso Haight Ashbury, em San Francisco, na Califórnia, o East Village em Nova York ou em comunidades rurais. Rejeitando a sociedade de consumo, mantinham-se pelo artesanato e, no campo, da horta. Além disso não preservavam as regras esperadas de comportamento, higiene ou casamento. *Peace and Love* (“Paz e Amor”) era o seu lema.

Jim Morrison, líder do grupo The Doors

Desenvolveram um universo próprio, uma “cultura alternativa”, que infelizmente não resistiu ao convívio deles com as drogas. Iniciados na



REFLEXÕES XXVII

marijuana, terminaram por mergulhar em coisas mais fortes como cocaína, heroína, o LSD (ácido lisérgico) e outras chamadas de psicodélicas, introduzidas no meio estudantil e no mundo acadêmico pelo professor de psicologia da Universidade de Harvard, Timothy Leary. Coube a ele o pouco meritório papel de fazer com que os alucinógenos deixassem de ser associados aos desclassificados sociais e aos criminosos para serem consumidos em ambientes de classe média (*).

(*) *Leary, por sua vez, havia se inspirado no escritor Aldous Huxley que havia experimentado uma droga denominada de mescalina e cujos efeitos ele retratou no seu livro *The Doors of Perception (As portas da percepção)* e, anteriormente, na sua clássica novela sobre a sociedade distópica intitulado *The Brave New World (Admirável Mundo Novo, de 1932)*.*

Orientalismo e rock de contestação- Os ídolos literários da Geração de 1968 foram o escritor pacifista alemão Herman Hesse, falecido em 1962 no seu exílio na Suíça, cujos livros, como *Demian* e *Sidarta*, narravam histórias orientais de iniciação e abandono à introspecção e à meditação. Por igual, os jovens celebraram o poeta Dylan Thomas, morto por excesso do álcool em 1953, um rompedor de regras considerado, devido a sua vida dissipada, o “último poeta maldito” da literatura inglesa, autor de versos obscuros e delirantes:

E a morte perderá o seu domínio/. Aqueles que há muito repousam sobre as ondas do mar não morrerão com a chegada do vento;/ ainda que, na roda da tortura, comecem os tendões a ceder, jamais se partirão;/ entre as suas mãos será destruída a fé e, como unicórnios, virá atravessá-los o sofrimento;/ embora sejam divididos eles manterão a sua unidade; e a morte perderá o seu domínio.

(“E a morte perderá o seu domínio” – tradução de Fernando Guimarães)

Um dos mestres pensantes da Geração de 68 foi o psiquiatra

REFLEXÕES XXVII

germano-americano Wilhelm Reich que associava a agressividade humana à repressão sexual praticada contra os adolescentes e os jovens em geral por adultos que, por serem formados na rigidez patriarcal e autoritária, consideravam o sexo pecaminoso e imoral. Reich defendia, paralelo à revolução política, uma Revolução Sexual.

Seguindo-o na preferência da época achava-se o famoso escritor-psicanalista Erich Fromm, que procurou conciliar Freud com Marx, produzindo uma série de livros de divulgação no sentido de aproximar a Psicanálise do marxismo. Ambos eram alemães de origem judaica e haviam se refugiado nos Estados Unidos durante os anos 1930.

O rock como crítica- A música eleita por eles foi o *rock* ou a balada de contestação: Janis Joplin, Jim Morrison, Joan Baez, Jimmy Hendrix, Bob Dylan, John Lennon e Joe Cocker foram seus principais expoentes.

Rejeitavam abertamente tudo o que pudesse ser identificado como vindo do “americano médio” porque acreditavam que a essência da agressão ao Vietnã encontrava-se no âmago do modo de ser da sociedade tecnocrática, competitiva, individualista e consumista que caracterizava a nação. Propunham uma contracultura (*couterculture*). Não formaram um partido político nem desejavam disputar as eleições. Queriam impressionar pelo comportamento, alterar radicalmente os costumes dos que os cercavam para mudá-los a mentalidade.

O apogeu do movimento da contracultura ocorreu no Festival de Woodstock, nas proximidades de Nova Iorque, em agosto de 1969, quando 300 a 500 mil jovens reuniram-se para um encontro de massas para celebrar o *rock* e manifestar-se pela paz.

Os panteras negras- A ala moderada do Movimento Negro norte-americano, por sua vez, perdeu, em 4 de abril de 1968, o seu maior expoente, o pastor Martin Luther King, assassinado em Memphis, no Tennessee. Ele que fora criticado por seus

REFLEXÕES XXVII

métodos pacifistas pelas lideranças mais jovens e radicais, os “Panteras Negras” (*Black Panther Party for Self Defense*), inclinava-se cada vez mais contra a Guerra do Vietnã no momento em que foi baleado. King entendeu que a luta dos povos do Terceiro Mundo assemelhava-se a dos negros americanos contra a discriminação e o preconceito. Tanto assim que as primeiras vítimas da polícia naquele vulcânico ano foram três estudantes negros da Universidade da Carolina do Sul que haviam sido mortos num protesto, por terem sido barrados num clube de boliche, ocorrido em 8 de fevereiro de 1968, enquanto 27 outros foram gravemente feridos no que ficou conhecido como o Massacre de Orangenburg.

A morte do grande líder negro, Prêmio Nobel da Paz de 1964, provocou uma violenta onda de saques e incêndios nos maiores bairros negros em 125 cidades americanas. Por igual, ajudou na projeção de um ativismo mais extremista representado pelos Panteras Negras, liderados por Huey Newton e Bobby Seale.

Seale e Newton, líder dos Panteras Negras

Mas o maior expoente do radicalismo negro, sua estrela maior, foi Stokely Carmichael um jovem ativista, então com 27 anos, fundador do SNCC (Student Nonviolent Coordinating Committee) que pregava uma atuação separada dos negros na política norte-americana por meio do Black Power, o poder negro, e que mais tarde exilou-se na Guiné africana.



Os Panteras Negras transformaram-se eventualmente num grupo revolucionário marxista que defendia uma política de autodefesa dos negros, a isenção dos pagamentos de impostos e de todas as sanções da chamada “América Branca”. Exigiam, por igual, a libertação de todos os irmãos de cor da cadeia, e o pagamento de compensação por séculos de exploração branca, além de isenção do serviço militar.

Sua ala mais radical defendia a luta armada. Em seu pico, nos anos de 1960, o número de membros da organização excedeu 2 mil o que lhes permitiu abrir sedes nas principais cidades, até que começassem a ser exterminados um por um pela polícia e pela perseguição do FBI de Edgar Hoover.

A nova esquerda- “... essa oposição luta contra a maioria da população, incluída a classe operária, contra todo o chamado *way of life* do sistema, contra a onipresente pressão do mesmo e, finalmente, contra o terror que reina fora das metrópoles.” – Herbert Marcuse - O Fim da Utopia, 1967

O embasamento teórico do que estava acontecendo, daquela erupção juvenil internacional, e de tudo o que viria ainda a ocorrer, encontrou seu melhor embasamento teórico no pensamento do filósofo alemão Herbert Marcuse. Exilado nos Estados Unidos desde 1934, ele preocupou-se em entender quais as possibilidades de transformação social numa opulenta sociedade como a norte-americana na qual a crítica ao capitalismo era inexpressiva.

Num livro polêmico “A Ideologia da sociedade industrial” (One-Dimensional Man, 1964), percebeu que numa sociedade unidimensional como era a norte-americana, ao contrário da bidimensional predominante na Europa (na qual operários se opõem aos capitalistas), caracterizava-se por sua capacidade de absorver as classes subalternas tornando-as não contestadoras e acomodadas.

Desta forma, a ideia de Marx de que o operariado industrial, o moderno proletariado, seria a força motriz da revolução socialista, e principal agente da transformação social, não se verificava em sociedades de capitalismo avançado (ou tardio) como a norte-americana.

Nela os trabalhadores em geral atuavam como uma força conservadora, seduzidos pelo consumo e pelos bens materiais do *american way of life*. Tanto assim que enquanto a classe média instruída voltou-se crescentemente contra a guerra,

REFLEXÕES XXVII

coube aos operários e a maioria dos sindicatos de empregados darem-lhe apoio.

Marcuse, profeta da rebelião dos jovens de 1968.



Concluiu então que os verdadeiros agentes da transformação deveriam ser os *outsiders*, os que ainda estavam fora das benesses do sistema capitalista, como as minorias étnicas ou os que simplesmente as rejeitavam, como os estudantes, e grupos formados pelos intelectuais *beatniks*. Deles é que, ainda que inconscientemente, partiria a contestação ao regime e a ordem autoritária que lhe dava sustentação.

Os militantes dessa Nova Esquerda (*New Left*) não eram marxistas nem tinham simpatias pelo socialismo. Eram de composição social diversificada, acolhendo gente de todos os estratos sociais. Seus principais representantes, pelo menos nos Estados Unidos, não eram políticos nem líderes demagogos, mas poetas e escritores como Allen Ginsburg, por exemplo.

Marcuse, na tradição ideológica da Escola de Frankfurt, via na tecnologia uma forma mais sofisticada de controle social e repressão. Ela continuava existindo mesmo em sociedades democráticas, porque as técnicas do *mass-mídia* “de manipulação e controle”, permitiam um policiamento mais eficiente sobre as mentes dos cidadãos. O processo de emancipação das massas no futuro dependia em grande parte não só do movimento político, mas também de uma substancial alteração do comportamento, inclusive ético-sexual.

Em outro dos seus livros muito famosos e lidos, intitulado *Eros and Civilization, A Philosophical Inquiry into Freud*. (*Eros e Civilização*, de 1966), defendeu a “dessublimação controlada” em que ocorreria uma libertação simultânea “da sexualidade e da agressividade reprimidas.”

Ele desejava resgatar o utópico, que havia sido abandonado pelo marxismo “clássico”. Entendia ele que graças ao acelerado desenvolvimento tecnológico seria possível hoje atingir a utopia (ou o que anteriormente se considerava uma utopia) e implantar uma sociedade solidária e igualitária, em que a repressão sexual desaparecesse.

Parte III

As barricadas de maio em paris- Estudante (observando o recinto): *“Para ser bem sincero, almejo ir-me embora. Esses muros antigos, ambiente abafado, em nada isto me agrada, estou desanimado. O espaço é muito pouco, estreito, desencanta. Não se vê um jardim, não há nenhuma planta. Velhas colunas, bancos, completo desalento. Aqui se embota o ouvido, a vista e o pensamento.”* – Goethe – Fausto, 1808

A década dos anos sessenta estava para terminar, e era uma das primeiras em que a França usufruía de paz e tranquilidade interna. Nos anos trinta, o país se vira dividido entre o Fronte Popular dos esquerdistas, liderados pelo socialista Leon Blum, e os ativistas da Ação Francesa, de Charles Maurras, de inclinação fascista, cisão interna que quase descambou para a guerra civil, situação que muito facilitou a vitória militar dos nazistas em 1940. Na década de quarenta, sofreu com a ocupação alemã e atravessou tempos dolorosos de muitos sacrifícios exigidos para recuperar-se no após guerra. Nos anos 1950 viu-se derrotado no Vietnã do Norte e, em seguida, obrigado a ceder a independência da Argélia, sua antiga colônia africana, situação que quase descambou para uma aberta guerra civil provocada pela ultradireita e pelos generais que comandavam as tropas francesas do Magreb, e que não aceitavam a perda da possessão norte-africana.

A partir de 1959, a ascensão ao poder da V República pelo general Charles De Gaulle, herói de guerra e *totem* nacional francês, agiu como um bálsamo sobre as angústias do país. Elaborando uma constituição adequada ao seu perfil autoritário e imperial, a desordem geral foi evitada e a

REFLEXÕES XXVII

estabilidade interna recuperada. A economia nacional então decolou. Nas vésperas do amotinamento estudantil de maio de 1968, a França anunciara um crescimento de 6,5% do seu PNB. O desemprego praticamente não mais existia. Foi então que o furacão se desencadeou numa França que se entediava. Tornou-se profética a observação de Pierre Viansson-Ponté, publicada no *Le Monde* em 15 de março de 1968, que afirmou:

"Dans cette petite France presque réduite à l'Hexagone, qui n'est pas vraiment malheureuse ni vraiment prospère, en paix avec tout le monde, sans grande prise sur les événements mondiaux, l'ardeur et l'imagination sont aussi nécessaires que le bien-être et l'expansion. Ce n'est certes pas facile. L'impératif vaut d'ailleurs pour l'opposition autant que pour le pouvoir. S'il n'est pas satisfait, l'anesthésie risque de provoquer la consommation. Et, à la limite, cela s'est vu, un pays peut aussi périr d'ennui".

Tradução para português "nesta pequena França quase reduzida ao hexágono, que não é realmente infeliz, nem realmente próspero, em paz com todos, sem grande aderência sobre os acontecimentos mundiais, o ardor e a imaginação são tão necessários como o bem-estar e a expansão. Certamente não é fácil. O imperativo é também para a oposição tanto quanto para o poder. Se não estiver satisfeito, a anestesia pode causar o consumo. E, ao limite, isto foi visto, um país também pode perecer de tédio. "

De nanterre a sorbonne- Em 1965, na periferia da capital francesa, instalou-se a Universidade Paris-Nanterre para acolher estudantes que não ingressavam no circuito superior tradicional (Sorbonne, Escola Normal, Escola Politécnica, etc.), voltada exclusivamente para as áreas humanas. Em pouco tempo, o local tornou-se um centro de contestação e o verdadeiro caldeirão do radicalismo da ultrasquerda que atiçou o incêndio que envolveu a sociedade francesa.

Em princípios de 1968 os estudantes convidaram Wilhelm Reich para uma palestra, mas as autoridades vetaram-no. A questão sexual voltou à cena quando o líder estudantil Daniel

REFLEXÕES XXVII

Cohn-Bendit questionou o Ministro da Juventude e dos Desportos. As manifestações que se seguiram foram reprimidas pela polícia. Em represália, os estudantes ocuparam Nanterre em 22 de março. Seus colegas da Sorbonne se solidarizaram.



Pôster denunciando a repressão em Paris

Em 3 de maio a histórica Sorbonne, a mais antiga universidade da França, foi fechada pelas autoridades, o que nunca ocorrera em 700 anos da sua existência. O movimento então se espalhou com mais furor ainda. Passeatas estudantis, organizadas pela UNEF (Union nationale des étudiants de France), foram dissolvidas com violência cada vez maior pela CRS (Compagnies Republicaines de Sécurité), a polícia de choque do regime. Indignados, os jovens ergueram obstáculos nas ruas centrais de Paris que davam acesso ao famoso Quartier Latin, antigo centro de ensino superior da cidade.

Eles representavam um número considerável dentro de Paris. Dos mais de 500 mil alunos do ensino superior existentes no país, 160 mil deles estavam inscritos na Universidade de Paris (um complexo acadêmico composto por 13 unidades espalhadas pela cidade), seguidos de um número bem maior de alunos matriculados nos liceus da capital.

A maior batalha deu-se no dia dez de maio: a “noite das barricadas”. Àquela altura, ganharam as simpatias de outros setores sociais: sindicalistas, professores, funcionários, jornalheiros, comerciários, bancários aderiram à causa estudantil. Do protesto, contra o autoritarismo e o anacronismo das academias, o Movimento de Maio rapidamente transformou-se, com a adesão dos operários, numa contestação política ao regime gaullista. O turbilhão cujo epicentro fora a Universidade de Nanterre parecia avançar sobre a cidade inteira.

Paris, de pernas para o ar- O centro de Paris, com o calçamento revirado, vidraças partidas, postes caídos e carros incendiados, assumiu ares de bairro rebelado, dilacerado pelas sucessivas batalhas entre pedras e cassetetes. No alto das casas e dos prédios tremulavam bandeiras negras dos anarquistas, lembrando os tempos da Comuna de 1871. De 18 de maio a 7 de junho, 9 milhões de franceses declararam-se em greve geral. No dia 13 de maio um milhão e duzentos mil marcharam pelas ruas em protesto contra o governo.

Liderados por Daniel Cohn-Bendit (Dany le rouge), apelidado também de Lenin de Nanterre, Alan Geismar, Jacques Sauvageot e Alain Krivine, que compunham a linha dura do enfrentamento, os manifestantes colocaram em xeque os pelotões do prefeito da polícia Maurice Grimaud, o xerife do regime gaullista.

Daniel Cohn-Bendit, o Dany le rouge, ironiza a polícia

Distanciando-se do marxismo “oficial”, de matriz stalinista, referendado pelos soviéticos e pelo PC francês, muitos deles trataram de ressuscitar pensadores marxistas críticos, que haviam desaparecido do cenário intelectual das esquerdas, tais como Rosa Luxemburgo, Karl Korsch, Antonio Gramsci, o jovem Lukács, bem como os intelectuais da Escola de Frankfurt, dos quais Herbert Marcuse era o mais ativo.



De Gaulle, em 29 de maio, chegou a viajar secretamente para a base francesa em Baden-Baden, na Alemanha, para obter apoio do general Massu para uma possível intervenção militar. Enquanto isso, delegados governamentais negociavam em Grenelle com os sindicatos uma série de melhorias e compensações para retirar os trabalhadores da greve e afastá-los dos jovens radicais. Os comunistas, por sua vez, negaram-se a se associar a qualquer tentativa de assaltar o poder. Ao contrário, George Marchais, líder do partido, declarou que

REFLEXÕES XXVII

“Esses falsos revolucionários precisam ser denunciados”. Declaração que fez J.P. Sartre e os demais intelectuais esquerdistas denunciá-lo dizendo que “Os comunistas temem a revolução.”

Recuperando-se do imobilismo, o velho estadista propôs uma solução eleitoral para superar os embaraços criados pela revolta estudantil. Graças a isso, com o apoio de uma imensa manifestação da “maioria silenciosa”, que marchou pelos Campos Elíseos no dia 31 de maio em favor do restauro da ordem, conseguiu evitar um motim social e possivelmente uma guerra civil. Em reforço, ordenou que a Segunda Divisão de Infantaria, aquartelada nas proximidades de Paris, aguardasse o momento de intervir, secundada pelas tropas a serem enviadas pelo general Massu da Alemanha, se uma solução pacífica não fosse alcançada.

Disse na televisão que o seguissem ou que o demitissem, alertando aos cidadãos que provavelmente um governo de inclinação comunista era capaz de sucedê-lo. Nesse momento, passados mais de trinta dias de arruaças e desordens, de desconhecidos enfrentamentos entre os jovens e a polícia, a sociedade francesa desejava o retorno da normalidade. A Comuna Estudantil então recuou frente ao Partido da Ordem representado pelo general.

Os gaullistas obtiveram uma significativa vitória nas eleições de 23-30 de junho, ocupando 358 dos 487 assentos da Assembleia Nacional, isto é 73% deles. A partir de então, massacrado pelas urnas, o movimento refluíu. A tormenta passara, mas o presidente, enfraquecido com aqueles tumultos todos renunciou em 27 de abril de 1969, depois de ter chefiado a V República por dez anos (1959-1969).

Apesar do aspecto quase universal dos acontecimentos de 1968, até hoje se associa o ocorrido como pertinente à França, mais do que a qualquer outro lugar. Ainda que em Paris os eventos mais dramáticos tenham se concentrado apenas num só mês e não terem provocado nenhum banho de sangue: o

Maio de 1968. A razão dessa superprojeção deve-se à tradição revolucionária do país, pois foi lá que se deram os históricos tumultos que conduziram à tomada da Bastilha em 14 de julho de 1789, às Revoluções de 1830, de 1848, e à Comuna de Paris de 1871, todos com larga repercussão em outros continentes.

Como testemunho do ar de relaxamento e confraternização geral que tomou conta dos jovens daquela época é interessante lembrar as palavras de Radith Geismar, esposa de um dos ativistas que disse: *“O verdadeiro sentido de 1968 foi uma tremenda sensação de liberdade, de liberdade das pessoas conversando, falando nas ruas, nas universidades, nos teatros. Foi muito mais do que jogar pedras. Isto foi apenas um momento. Todo o sistema de ordem, autoridade e tradição foi varrido. Grande parte da liberdade de hoje começou em 1968”*.

Parte IV

De Praga à Varsóvia, o leste se agita- Em 5 de abril de 1968 o povo tcheco tomou-se de surpresa quando soube dos principais pontos do novo Programa de Ação do PC tchecoslovaco. Fora uma elaboração de um grupo de jovens intelectuais comunistas que ascenderam pela mão do novo secretário-geral Alexander Dubcek, indicado para a liderança em janeiro daquele ano, um completo desconhecido decidira-se a fazer uma reforma profunda na estrutura política do país: dar “um rosto humano ao socialismo”.

O líder tcheco imaginara ‘desestalinizá-lo’ definitivamente, removendo os derradeiros vestígios do autoritarismo e do despotismo partidário que ele considerava aberrações inaceitáveis no sistema socialista. De certo modo o que passou a ocorrer então em Praga fazia eco das manifestações que ocorriam na Polônia desde março daquele ano.

Em Varsóvia, desde que o regime comunista decidira no dia 30 de janeiro de 1968 encerrar a apresentação teatral da peça *Dzydy* (“Véspera do dia dos ancestrais”) do poeta patriota Adam Mickiewicz, falecido em 1855, um herói das letras

REFLEXÕES XXVII

polonesas, encenada no Teatro Nacional, os protestos estudantis eclodiram.

Em geral, as concentrações dos jovens eram reprimidas por milícias de operários arrebanhados pelo regime para vir espancar os jovens nas ruas da capital, acusados de serem bem-nascidos e filhos mimados do regime. O resultado é que as manifestações contra o governo se alastraram para Cracóvia, Lodz e Gdansk. A situação ficou ainda mais tensa quando a Igreja Católica deu seu apoio às queixas dos estudantes que gritavam pelas avenidas “De nada serve ter pão sem liberdade”.

*Karol Modzelewski e seus parceiros de
contestação ao comunismo polonês*

Entre os principais intelectuais questionadores emergiram as lideranças de Jacek Kurón, educador e historiador, e de Karol Modzelewski, professor e historiador, ambos fundadores do clube Krzywe Koło, o Círculo Curvo, dedicado a debater assuntos teóricos e literários que ambos criaram em 1955, e que tornou-se uma célula de contestação. (*)



() Kurón, que foi condenado a três anos de prisão em 1968, por ter apoiado os Eventos de Março em Varsóvia, como o levante universitário fora chamado, mais tarde projetou-se como personalidade proeminente no Movimento Solidariedade, surgido em Gdansk 1980.*

A primavera de Praga- Apesar da ‘desestalinização’ ter-se iniciado no XX Congresso do PCURSS, em 1956, a Tchecoslováquia ainda era governada por antigos dirigentes identificados com a ortodoxia. Ainda viviam sob a sombra do que Jean-Paul Sartre chamou de “o fantasma de Stalin”. Dubcek achou que era o momento de “dar uma face humana ao socialismo”.

Além de prometer uma federalização efetiva, o líder checo

assegurava uma revisão constitucional que garantisse os direitos civis e as liberdades do cidadão. Entre elas a liberdade de imprensa e a livre organização partidária, o que implicava no fim do monopólio do partido comunista. Todos os perseguidos pelo regime seriam reabilitados e reintegrados. Doravante a Assembleia Nacional multipartidária é quem controlaria o governo e não mais o partido comunista, que também seria reformado e democratizado. Uma onda de alegria inundou o país. Chamou-se o movimento, merecidamente, de “A Primavera de Praga”.

De todos os lados explodiram apelos em favor da rápida democratização. Em junho de 1968, um texto de “Duas Mil Palavras” saiu publicado na *Liternární Listy* (A Gazeta Literária), redigido por Ludvik Vaculik, com centenas de assinaturas de personalidades de todos os setores sociais, pedindo a Dubcek que acelerasse o processo de abertura. Acreditavam que seria possível transitar pacificamente de um regime comunista ortodoxo para uma social-democracia ocidentalizada. Dubcek tentava provar o que até então se entendia impraticável: a possibilidade do convívio entre uma economia coletivizada com a mais ampla liberdade democrática.

Sob protesto da população, tanques soviéticos ocupam Praga

O mundo olhava para Praga com apreensão. O que fariam os soviéticos e os seus vizinhos comunistas do Pacto de Varsóvia? As liberdades conquistadas em poucos dias pelo povo tcheco eram inadmissíveis para as velhas lideranças das “Democracias Populares”. Se elas vingassem em Praga eles teriam que também liberalizar os seus regimes. Os soviéticos, por sua vez, dominados pela psicologia de “fortaleza socialista sitiada”, temiam as consequências geopolíticas.



Uma Tchecoslováquia social-democrata e independente

significava sua provável saída do Pacto de Varsóvia, o sistema defensivo anti-OTAN montado pela URSS em 1955. Uma brecha em sua muralha seria aberta pela defecção de Dubcek. Isto revelou ser inadmissível para os estrategistas do Kremlin, liderados por Leonid Brejnev.

Então, numa operação militar de surpresa, as tropas do Pacto de Varsóvia lideradas pelos tanques russos entraram em Praga no dia 20 de agosto de 1968. A “Primavera de Praga” sucumbia perante a força bruta. Sepultaram naquele momento qualquer perspectiva de o socialismo poder conviver com um regime de liberdade. Dubcek foi levado a Moscou e depois destituído. Cancelaram-se as reformas, mas elas lançaram a semente do que vinte anos depois seria adotado pela própria hierarquia soviética representada pela política da *glasnost* de Michail Gorbatchov. Como um toque pessoal e trágico, em protesto contra a supressão das liberdades recém-conquistadas, o jovem Jan Palach incinerou-se numa praça de Praga em 16 de janeiro de 1969.

Parte V

A internacional estudantil- “*We shall fight/ We will win/ Paris, London, Rome, Berlin..*” (lutaremos, venceremos, Paris, etc...). Slogan dos contestadores ingleses, 1968.

Naquele ano de 68 coube aos estudantes de Berlim tomarem a dianteira nos protestos contra a guerra no Sudeste asiático. Em seguida à Ofensiva do Tet, os militantes da SDS (*Socialistische Deutsche Studentenbund*), organizaram em 17 de fevereiro de 1968 um Congresso Internacional sobre o Vietnã, conclamando as mais diversas lideranças universitárias a se fazerem presentes nos auditórios da Universidade Livre de Berlim.

Apresentaram-se jovens gregos, franceses, italianos, escandinavos e de outras procedências para debater em foros repletos quais estratégias de oposição a serem adotadas contra a continuidade da guerra. Nas paredes pendiam enormes retratos de Che Guevara que se alternavam com bandeiras da

Frente de Libertação do Vietnã.

Num dos seus discursos, Rudi Duschke, líder máximo da SDS, associou a luta do povo vietnamita contra a intervenção norte-americana como idêntica à travada pelos estudantes europeus frente à continuidade da sociedade de classes em que viviam. A batalha antiopressão era a mesma apesar dos espaços geográficos serem tão distintos.

Todos saíram impressionados com a organização dos alemães, com seus *slogans* e estandartes prontos e com seus esquemas de segurança ativados. Os franceses, particularmente, em breve iriam pôr em prática aquilo que viram em Berlim (ver Mark Kurlansky- 1968, o ano que abalou o mundo, págs. 201-5). Foi na ex-capital germânica, pois, que se estruturou a Internacional Estudantil que logo iria pôr fogo em boa parte do mundo.

A conflagração alemã mais extremada deu-se a partir do atentado sofrido dois meses depois por Rudi Dutschke, em abril de 1968. Em Berlim, Frankfurt e demais cidades universitárias, as marchas de protesto redundaram em grandes batalhas campais contra a polícia e ataques aos veículos da mídia impressa do grupo Axel Springer, de direita.

O fracasso que se seguiu às esperanças despertadas pela mobilização estudantil fez com que muitos militantes resolvessem ingressar na RAF (*Rotte Armee Faccion*), também conhecido pelo nome dos seus dirigentes como o Grupo Baader-Meinhoff que, nos anos 1970, tentaram manter um clima revolucionário na Alemanha Ocidental por intermédio de atentados terroristas e assassinatos seletivos, atacando grandes empresários e barões da mídia, a quem eles acusavam de serem parciais.

Praticamente a mesma trajetória vamos encontrar na Itália, onde os estudantes rompidos com o Partido Comunista Italiano, a quem acusavam de conciliar com a burguesia, aderiram à violência revolucionária com a fundação das

REFLEXÕES XXVII

Brigadas Vermelhas (*Brigade Rosse*) que chegaram a sequestrar e matar o primeiro-ministro Aldo Moro em 1978.

Pode-se dizer que os enfrentamentos generalizados que caracterizaram boa parte dos anos 1970, (ativada pelos grupos *Brigade Rosse*, *Baader-Meinhoff*, *Black Panthers*, *ERP*, *Montoneros*, *Tupamaros*, *Var-Palmares*, *Exército Vermelho japonês*, etc.) foram subproduto das esperanças e das energias despertadas em choque com a frustração que se seguiu.

Na América Latina, o resultado foi mais trágico porque o movimento estudantil não se deparou com regimes democráticos, mas sim com regimes militares, ou com a “ditadura perfeita” que governava o México desde os anos vinte.

Parte VI

O sacrifício de sangue na praça Tlatelolco- O mais violento ato de repressão oficial ocorrido no Continente Americano no ano de 1968 foi o massacre dos estudantes perpetrado pela polícia antimotim e guarnições do exército mexicano sob determinação do governo. Calculou-se no total 26 mortos e 300 feridos, além de mais de mil aprisionados pelas forças da ordem (outros dados apontam de 300 até 700 mortos!). A multidão formada em larga parte por alunos da UNAM (Universidade Autônoma do México), que se manifestava na praça de Tlatelolco, também chamada de Praça das Três Culturas, na Cidade do México, em 2 em outubro de 1968, e que gritava não querer os Jogos Olímpicos, mas sim a Revolução, foi dissolvida a tiros.

Estudante levado preso (México, 2/10/68)

O banho de sangue se deu há menos de dez dias da inauguração dos jogos olímpicos de 1968. Ação repressiva essa coordenada por Luis Echeverría, secretário do interior e ministro do governo do então presidente Gustavo



Díaz Ordaz. Ele foi o chefe do Comitê Estratégico encarregado pelo presidente mexicano de decepar todo o Movimento Estudantil para que os jogos transcorressem com tranquilidade (a título de comparação, em Paris apenas um estudante morreu nos distúrbios e a ação oficial mais violenta foi a expulsão do país de Daniel Cohn-Bendit que era de nacionalidade alemã).

Echeverría, em reconhecimento por ter feito aquele trabalho brutal, foi indicado pelo PRI como sucessor de Díaz Ordaz, assumindo a presidência do México entre 1970 e 1976. A professora Elaine Carey associou a matança da Praça Tlatelolco aos antigos rituais de sangue presididos pelos sacerdotes astecas que inumavam³ suas jovens vítimas retirando-lhes o coração vivo do peito.

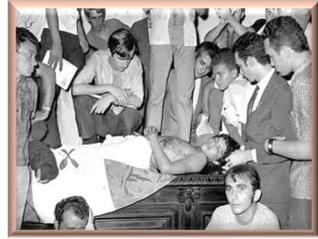
A rebelião no Brasil- Pouco mais de um mês antes de ocorrer o levante dos estudantes parisienses, no Rio de Janeiro em 28 de março de 1968, um secundarista carioca chamado Edson Luís foi morto numa operação policial da PM carioca durante a dispersão a um protesto em frente ao restaurante universitário Calabouço. Deu-se uma comoção nacional em torno da jovem vítima. O enterro dele fez-se acompanhar por uma multidão de 50 mil pessoas, estando presentes inúmeros intelectuais e artistas que marcharam juntos pelas ruas e avenidas centrais da cidade com profundos sentimento de tristeza e indignação.

A partir daquele momento, o Brasil entraria nos dez meses mais tensos e convulsionados da sua história do pós-guerra. A insatisfação da juventude universitária com o Regime Militar de 1964 recebeu adesão de escritores e gente do teatro e do cinema perseguidos pela censura. As principais capitais do país, principalmente o Rio de Janeiro, Brasília e São Paulo, em pouco tempo se tornaram praça de guerra onde estudantes e policiais se enfrentavam quase que diariamente.

³ **Inumar**: enterrar, sepultar.

REFLEXÕES XXVII

Cada ação repressora mais excitava a juventude à oposição e a jogar-se nas ruas. Naquela altura apenas os estudantes enfrentavam o regime, pois os líderes civis da Frente Ampla (Carlos Lacerda, Juscelino Kubistchek e João Goulart, que estava exilado) haviam sido cassados.



A morte de Edson Luís, estopim das manifestações de 1968 no Brasil

Em 26 de junho daquele ano, 100 mil pessoas – a Passeata dos Cem Mil – marcharam pelas ruas do Rio de Janeiro liderados por Vladimir Palmeira, presidente da UME (União Metropolitana de Estudantes), exigindo abrandamento da repressão, o fim da censura e a redemocratização do país. A novidade foi a significativa presença de religiosos, padres e freiras, que aderiram aos protestos, juntamente com artistas famosos como Chico Buarque, Caetano Velloso, a escritora Clarice Lispector, a atriz Norma Bengell, a cantora Nara Leão e o poeta Vinicius de Moraes, entre tantos outros mais. A juventude da época dividiu-se entre os “conscientes”, nos politizados que participavam das passeatas e dos protestos, e os “alienados” que não se inclinavam por ideologias ou pela política. Apesar da magnitude da manifestação, a comissão de cidadãos encabeçada pelo psicanalista Hélio Pelegrino, que partiu do Rio de Janeiro para Brasília, não foi recebida pelo presidente-ditador

Em apoio ao regime surgiu o CCC (Comando de Caça aos Comunistas), organização de extrema-direita formada por policiais e militantes direitistas que se especializou em atacar peças de teatro e em espancar atores e músicos considerados subversivos.

Em outubro, ao organizar clandestinamente o 30º congresso da UNE (União Nacional dos Estudantes), o movimento estudantil praticamente se suicidou. Descobertos em Ibiúna no interior de São Paulo, 1.200 jovens foram presos. A

REFLEXÕES XXVII

liderança inteira, entre eles Vladimir Palmeira e José Dirceu, caiu nas mãos da polícia numa só operação. Como coroamento do desastre, o regime militar, sob chefia do general Costa e Silva, decretou, em 13 de dezembro, o AI-5 (Ato Institucional nº 5).

Fechou-se o Congresso, prenderam-se milhares de opositores e suprimiram-se as liberdades civis que ainda restavam. A partir de então muitos jovens aderiram à luta armada entrando para organizações clandestinas tais como a ALN (Ação de Libertação Nacional), a VAR-Palmares ou dezenas de outras restantes. Por volta de 1972 o regime militar esmagara todas elas, fazendo com que os sobreviventes se exilassem ou fossem condenados a longas penas de prisão.

Pode-se dizer que a rebelião estudantil, se por um lado precipitou a abolição das liberdades marcando a transição do Regime Militar para a Ditadura Militar, por outro anunciou bem mais para o futuro o Movimento das Diretas-já, de 1984, que pôs término aos 20 anos de autoritarismo no Brasil. ●

Voltaire Schilling

27 de março de 2018

O politicamente correto ataca um direito humano básico: a liberdade de pensamento e de expressão

Julian Adorney



A liberdade de expressão é o mecanismo por meio do qual a sociedade evoluiu

O ser humano é um animal dotado da capacidade de raciocinar, imitar e imaginar. Mas não só. Ele é também um animal dotado da capacidade de verbalizar e comunicar suas ideias com o propósito de persuadir seus

interlocutores, trocar informações com eles ou, simplesmente, expressar suas emoções.

A capacidade de se expressar de maneira complexa e argumentada constitui um traço distintivamente humano — o qual, ademais, é em grande medida responsável pelo nosso progresso civilizatório. Mais ainda: a capacidade de se expressar livremente é o mecanismo por meio do qual o ser humano mantém a sociedade funcionando. É em decorrência da liberdade de expressão e da capacidade de articular ideias que as pessoas conseguem apontar problemas, explicá-los, solucioná-los e tentar chegar a um consenso.

Mas há o outro lado: a transmissão de ideias também representa um foco potencial de conflitos entre os seres humanos. Um determinado conjunto delas — sobretudo quando estas não fazem parte de nossa identidade cultural — pode parecer-nos rechaçáveis, criticáveis ou mesmo repugnantes. Ou seja, as ideias não só nos seduzem, como também podem nos molestar. E, em ocasiões, podem nos molestar sobejamente.

E isso é inevitável: por ser capaz de pensar e de se expressar, o

ser humano sempre poderá soar ofensivo a terceiros.

A evolução se deu por meio do debate aberto

Durante séculos, os indivíduos chegaram a ponto de se enfrentar mutuamente, até o extremo de se aniquilarem, por causa das ideias. As guerras religiosas foram, em última instância, guerras sobre ideias: sobre concepções heterogêneas (e contrapostas), acerca da transcendência, pelas quais muitos estavam dispostos a morrer e a matar.

A forma que socialmente descobrimos para evitar nos enfrentar e nos agredir por causa de nossas ideias díspares foi a tolerância mútua: um programa ideológico que politicamente se cristalizou naquilo que hoje chamamos de 'liberalismo' — "uma tecnologia para evitar a guerra civil", como, de maneira clarividente, definiu o filósofo Scott Alexander.

As ideias liberais nos ensinaram o segredo para poder conviver em paz: aceitar tolerar mutuamente as ideias díspares e incorrer em argumentações racionais para resolver nossas discordâncias. Foi assim que a civilização evoluiu.

A censura estimula a intolerância

Obviamente, nosso desafio sempre foi tolerar aquelas ideias ou expressões alheias que nos ofendem, e não aquelas que nos agradam e entusiasma. Somos tolerantes quando respeitamos o dissenso, e não quando recriamos o consenso. E somos mais propensos a tolerar as ideias alheias quando os demais toleram as nossas: se um grupo de pessoas vê suas ideias sendo silenciadas e censuradas, ele perde toda a razão estratégica para tolerar as ideias alheias. Consequentemente, quando um grupo politicamente influente consegue instituir a censura sobre aquelas ideias alheias que consideram ofensivas, essa ação bem-sucedida começa a atrair imitadores: a tendência natural é que outros indivíduos que também se sentem ofendidos por outras ideias passem a exigir a censura

dessas. Como consequência, o debate vai se tornando cada vez mais manietado. Pior: quando um grupo vê suas ideias sendo censuradas, a tendência é que ele redobre a aposta, tornando-as ainda mais agressivas, podendo se degenerar em violência física.

Assim, qualquer sociedade que opte pela censura, ainda que branda, está continuamente colocando em xeque a resistência de seus pactos implícitos em torno da liberdade de expressão. Em última instância, a tolerância mútua é, em certa medida, um equilíbrio potencialmente muito frágil: quando um grupo sente que suas ideias já são suficientemente toleradas pelos demais, ele pode, de um lado, se limitar a tolerar as ideias alheias; mas, de outro, pode também cair na tentação oportunista de tentar censurar marginalmente aquelas ideias ou expressões de terceiros que lhes ofendem, causando ainda mais distúrbios.

Esse tem sido o caminho escolhido pelos adeptos do politicamente correto.

O politicamente correto como ferramenta de controle- A expressão 'politicamente correto' é usada para descrever linguagens ou ações que devem ser evitadas por serem vistas como 'excludentes' ou 'ofensivas'.

Em tese, o politicamente correto defende a censura de ideias que marginalizam ou insultam grupos de pessoas tidos como desfavorecidos ou discriminados, especialmente grupos definidos por gênero, raça ou preferências sexuais.

No entanto, ao defender a censura de ideias consideradas "ofensivas", o politicamente correto nada mais é do que uma ferramenta criada para intimidar e restringir a liberdade de expressão. Ao proibir a livre manifestação de ideias a respeito de uma miríade de assuntos, o politicamente correto funciona como uma linha de montagem mecanizada, cujo objetivo é padronizar e homogeneizar as ideias dos indivíduos, fazendo-os pensar e agir sempre de modo uniforme.

Para o politicamente correto, um debate aberto e sem censura, além de ofensivo para as minorias, é também subversivo, inflamatório e gerador de discórdias, devendo por isso ser censurado. Mas isso atenta contra a lógica básica. O debate aberto é algo que, por definição, estimula a análise crítica e impede a uniformidade (e a hegemonia) intelectual. O debate aberto e sem censura evita a predominância do chamado "pensamento de manada", garantindo, assim, uma voz exatamente para os grupos mais marginalizados e excluídos — os quais, em tese, são o alvo da preocupação do politicamente correto.

Se o indivíduo não mais tiver a liberdade de falar o que pensa, ele não mais será capaz de pensar. Como bem disse o psicólogo Jordan Peterson, a liberdade de expressão é suprema e está acima do "direito" de alguém de não se sentir ofendido. Com efeito, não há o "direito de não ser ofendido" simplesmente porque isso, caso realmente fosse impingido, levaria à extinção do próprio pensamento: o ser humano, por ser capaz de pensar, sempre poderá soar ofensivo a alguém. Querer proibir a expressão do pensamento significa proibir o próprio ato de pensar.

Conclusão (e um teste) - Ao final, o que temos hoje é apenas uma defesa simétrica da liberdade de expressão: só é lícito aquilo que me agrada. Aquilo que me ofende deve ser proibido. Só que defender a liberdade de expressão de minhas ideias não é mérito nenhum. Tampouco representa qualquer utilidade social. O verdadeiro mérito está em defender a liberdade de expressão daqueles que nos ofendem profundamente, e então vencê-los no debate por meio da razão. A censura prévia é simplesmente o método a que recorrem os intelectualmente incapazes.

No geral, se você é de esquerda e defende censura e punição àquilo que você considera "discurso de ódio da direita", você está apenas defendendo o privilégio da sua seita de abolir a expressão das ideias alheias. E vice-versa. A universalidade da liberdade de expressão não existe para proteger aquilo que nos

REFLEXÕES XXVII

agrada, mas sim para proteger da censura aquilo que nos ofende. Caso cedamos ao encanto de censurar aquilo que nos desagrada, em vez de criarmos uma plataforma que estimule o desenvolvimento do indivíduo por meio do raciocínio lógico, do questionamento e dos diálogos estimulantes, estaremos apenas criando robôs com pensamentos padronizados e homogêneos.

Abrir a Caixa de Pandora da censura pode acabar estimulando outros grupos a fazerem exatamente o mesmo, acabando assim com a liberdade geral de expressão e com toda a nossa capacidade de debate baseado na razão. Com efeito, atacaremos a nossa própria capacidade de raciocínio. Não há mágica: o livre intercâmbio de informações e ideias é crucial para o progresso de uma sociedade livre. Por isso, toda a forma de "polícia do pensamento" deve ser abolida.

Por fim, um teste: alguns países europeus, como a Alemanha, transformaram em crime o "discurso de ódio" (*hate speech*) na internet. Na prática, as mídias sociais (Google, Facebook e Twitter) serão severamente multadas caso permitam que seus usuários façam "discursos de ódio" em suas plataformas. Por uma questão de lógica, isso implica que agora é ilegal odiar Hitler e o Holocausto na internet. Também significa que o marxismo — que fomenta o ódio dos assalariados aos capitalistas, estimulando o assassinato de capitalistas — se tornou ilegal. Você apoia? ●

Julian Adorney: diretor de marketing da [Peacekeeper](#), um aplicativo de smartphone que oferece uma alternativa para serviços de emergência. É também historiador econômico, tendo como base a economia austríaca. Já publicou nos sites do [Ludwig von Mises Institute](#) do EUA, [Townhall](#), e [The Hill](#).
Artigo publicado no *site* Mises Brasil no dia 29 de março de 2018

Nossa honestidade intrínseca

Fernando Reinach



Trapaça entre animais é regra, não exceção. Pássaros induzem outra espécie a chocar seus ovos, macacos escondem comida dos companheiros. O homem não é diferente.

Nas sociedades humanas métodos de controle e punição tentam manter os indivíduos “na linha”. A eficácia desses métodos esconde nossa verdadeira vontade de trapacear. Nos últimos anos, os cientistas têm tentado medir o que eles chamam de honestidade intrínseca, aquela observada em condições em que o indivíduo tem certeza absoluta de que não será descoberto. Essa medida permite isolar o efeito da vigilância e da repressão sobre o comportamento das pessoas. É fácil imaginar que dois indivíduos com o mesmo grau de desonestidade intrínseca se comportam de maneira muito diferente em sociedades com diferentes mecanismos de detecção e repressão.

A novidade é que os cientistas conseguiram demonstrar que a honestidade intrínseca tem um componente que é característico da espécie humana, mas modulado pela cultura. Essa descoberta foi feita medindo a honestidade intrínseca de 2.568 jovens em 23 países. Os países foram escolhidos usando uma combinação de três indicadores: um índice de corrupção, um índice de respeito aos direitos políticos e um índice de evasão de impostos. A combinação foi denominada PVR (prevalência de violação de regras). Quanto maior o PVR, mais o país desrespeita as próprias regras.

O experimento é simples. O jovem é colocado num cubículo onde tem certeza de que não pode ser observado. Ele recebe um dado e é instruído a jogar o dado duas vezes. Além disso, é

REFLEXÕES XXVII

instruído a reportar ao investigador somente o resultado obtido na segunda vez.

Ele também é informado que o pagamento depende do número que ele reportar ao investigador. Se reportar 1, ganha 1 dinheiro, se reportar 2, dois dinheiros, e assim por diante, até 5. Se reportar 6, não ganha nada. Nesse jogo é impossível aos cientistas saber se o indivíduo está reportando a verdade (o número que saiu no segundo arremesso do dado) ou está mentindo. Mas analisando o que foi pago ao conjunto de cem jogadores é possível deduzir o comportamento do grupo. Se todos mentirem para maximizar o ganho, na média vão receber 5 dinheiros cada (o valor máximo). Se todos reportarem o número correto, na média o valor pago será de 2,5 por pessoa. A distribuição dos pagamentos entre os jogadores permite determinar a proporção de honestos e desonestos. Se, em vez de reportar o valor do segundo arremesso do dado as pessoas trapacearem levemente e reportarem o maior valor de ambos os arremessos, a distribuição dos valores terá uma forma característica e isso também pode ser determinado.

Resultados obtidos em 23 países demonstram que em nenhum a população é totalmente honesta ou totalmente desonesta. Em todos, a população se comporta como se as pessoas aumentassem um pouco o resultado, melhorando seus ganhos. As pessoas acabam recebendo em média 3,25 dinheiros. Um pouco mais do que receberiam se tivessem se comportado de maneira totalmente honesta (2,5 dinheiros), mas menos do que se tentassem maximizar os ganhos com a mentira deslavada (5 dinheiros).

O mais interessante é que nos países com maior índice de violação de regras (PVR) a desonestidade é maior (3,53 dinheiros) do que nos países com PVR menor (3,17 dinheiros). Além disso, foi possível estimar em cada país a fração das pessoas totalmente honestas. Esse número varia de 90% (Alemanha) a 5% (Tanzânia) – na maioria dos países esse número varia entre 20% e 60%.

REFLEXÕES XXVII

Esse estudo demonstra que os seres humanos, quando totalmente livres do risco de serem flagrados violando as regras, tendem a ser desonestos. Mesmo nas sociedades mais vigilantes e punidoras. Além disso, em ambientes onde a violação das regras é mais comum a honestidade intrínseca é menor. Esse dado demonstra que a desonestidade intrínseca, que parece ser inerente ao ser humano, é modulada pelo ambiente. Que a desonestidade em geral depende do ambiente nós sabemos bem, mas que a parte intrínseca desse comportamento também depende do ambiente é uma novidade. É pena que esse estudo não foi feito em sociedades ditas primitivas, compostas por pequenos grupos de coletores e caçadores. Não fica claro por que o Brasil não foi incluído no estudo. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 26 de março de 2016

Carnificina em Tollense

Fernando Reinach



Três mil e duzentos anos atrás. Mil e duzentos anos antes do nascimento de Cristo. No Mediterrâneo, a humanidade estava na pré-história. Foi por essa época que a batalha de Troia, que deu origem a um dos mitos da civilização grega recontada por Homero, deve ter acontecido.

Nessa época, o norte da Alemanha estava em plena idade do bronze. Esse metal levou séculos para chegar ao norte da Europa. Não havia cidades ou vilas. A população, grande parte de agricultores, vivia em aglomerados familiares. A densidade populacional era extremamente baixa, menos de 4 habitantes por quilômetro quadrado. As trocas comerciais aconteciam principalmente com os habitantes do Norte, que habitavam a Escandinávia.

A vida, como imaginada pelos arqueólogos nesse recanto da Europa, era bucólica. Mas isso começou a mudar em 1996. Nesse ano, um arqueólogo amador achou um osso humano na beira do Rio Tollense, 300 quilômetros ao norte de Berlin. O osso era um úmero, o maior osso do braço. Na cabeça do úmero, onde ele encaixa no ombro, estava encravada uma ponta de lança feita de pedra.

Convocados, os arqueólogos começaram a escavar o local. Hoje, na sala de um pequeno castelo da região, estão guardados em caixas e estantes mais de 10 mil ossos humanos, todos coletados no mesmo local. Quando a idade desses ossos foi estimada pelo método do carbono 14, os cientistas descobriram que todos eles eram do ano de 1.250 antes de Cristo.

O que impressionou os cientistas é a quantidade de ossos e as

evidências de que no local havia acontecido uma carnificina. A densidade de cadáveres é enorme. Em uma área de 12 metros quadrados foram encontrados 20 crânios e 1.478 ossos. Até agora foram estudados 3% a 4% de toda a área onde estão os ossos, e já foram encontrados 130 pessoas e 5 cavalos. Os cientistas estimam que aproximadamente 750 pessoas, quase todos homens, morreram no local. Além dos ossos foram encontradas pontas de lança e de flechas feitas de bronze e de pedra lascada, além de instrumentos semelhantes a tacos de beisebol e machados.

O exame dos ossos mostra que grande parte das pessoas morreu instantaneamente de injúrias causadas por lanças, flechas e pancadas. Ossos com flechas e lanças encravadas e crânios partidos por machados ou afundados por pancadas abundam. Braços e pernas quebrados também foram encontrados aos montes. Os cavalos também morreram de forma violenta. Tudo indica que no local aconteceu uma grande batalha. Se imaginarmos que somente 20% dos envolvidos morreram imediatamente no local é provável que 4 mil pessoas participaram da luta.

A análise dos ossos mostra que os mortos eram guerreiros, acostumados a lutar. Além das injúrias que causaram a morte, muitos dos ossos mostram fraturas antigas, consolidadas anos antes, tanto nos braços e pernas quanto em alguns crânios. Braceletes, anéis e pulseiras de bronze também foram encontrados no local.

A análise do local onde foram encontrados os ossos revelou a presença de restos de uma ponte construída sobre o Rio Tollense 500 anos antes da batalha. Muito provavelmente a luta aconteceu sobre a ponte ou na sua volta, pois grande parte dos ossos foi encontrada no pântano que atualmente ocupa as margens do rio.

Essa é a maior batalha conhecida no período pré-histórico no norte dos Alpes. Ela demonstra que a vida dos povos pré-históricos não era tão bucólica quanto se imaginava e

REFLEXÕES XXVII

pequenos exércitos provavelmente vagavam pela região muito antes do surgimento das cidades. Não tem jeito, o homem é mesmo um animal belicoso. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 2 de abril de 2016

LUIZ BIANCHI

Achando memórias perdidas

Fernando Reinach



É comum perdemos uma memória. Às vezes, percebemos que não lembramos de algo, outras nem lembramos que lembrávamos de um fato. A realidade é que a perda de memória afeta todos nós à medida que envelhecemos. Em pacientes com Alzheimer isso ocorre nos estágios iniciais da doença.

Mas o que significa “perder a memória”? Será que uma memória simplesmente desaparece do nosso cérebro, como um arquivo desaparece do computador quando é apagado, ou será que ela ainda está lá, e deixamos de ser capazes de trazer uma memória específica para a consciência? É sabido que muitas vezes a mente humana se recusa a chamar para a consciência uma dada memória e ela fica reprimida por anos. Nesses casos, ocorre uma inibição ou bloqueio do processo que traz uma memória para a consciência, ela permanece no inconsciente, e só sabemos que é isso que ocorre pois em algum momento a memória “perdida” reaparece na consciência.

No caso do envelhecimento ou na doença de Alzheimer, o problema é mais complexo, pois como a pessoa nunca mais se lembra do que esqueceu, fica sempre a dúvida se o cérebro perdeu mesmo aquela informação ou se ela ainda está guardada em algum lugar. Agora um novo experimento resolveu esse problema.

Os cientistas utilizaram um camundongo que se comporta como um paciente com Alzheimer. Ele perde muito cedo as memórias e tem outras características semelhantes a seres humanos com a doença. Para estudar a manutenção da

REFLEXÕES XXVII

memória nesse animal os cientistas condicionam os bichinhos a ter medo de um dado ambiente: sempre que colocados no ambiente eles levam um choque. Em pouco tempo, eles reagem de maneira característica: “congelam” (evitam se mover) quando colocados no ambiente. Sabemos que camundongos com essa forma de Alzheimer esquecem mais cedo que devem ter medo desse ambiente agressivo. Camundongos normais raramente esquecem essa experiência traumática.

Sabemos também que, durante o processo de formação das memórias (quando eles levam o choque), um conjunto específico de neurônios é ativado e forma novas conexões. Também se sabe que é possível identificar esses neurônios, pois durante o processo de formação da memória eles capturam facilmente pedaços de DNA que depois podem ser usados como marcadores para identificar os neurônios envolvidos na formação da memória.

Os cientistas injetaram no cérebro desses animais, durante o período de formação das memórias, um gene capaz de “ligar” esses neurônios específicos. Mas o mais interessante é que esse gene só ativa os neurônios quando é iluminado com um laser. Como o interior do crânio é escuro, esse gene fica sempre desligado. Após o tratamento, os animais foram mantidos em gaiolas e ao longo de meses foram perdendo a memória (deixaram de ter medo da gaiola que dá choque).

Após a “perda” da memória os animais foram operados e foi colocada uma fibra óptica no interior do cérebro, sobre o local onde estavam os neurônios que haviam sido ativados durante a formação da memória. Quando os cientistas colocaram esses animais “esquecidos” no ambiente perigoso, eles se comportaram como esperado, não ficaram com medo, pois já tinham esquecido que podiam levar um choque. Mas, se nesse momento os cientistas acendessem a luz da fibra óptica, os camundongos imediatamente passavam a ter medo do ambiente. A luz era apagada e o medo desaparecia. Ou seja, os cientistas foram capazes de ligar ou desligar uma memória esquecida simplesmente ligando o botão da luz. Nada mal do

REFLEXÕES XXVII

ponto de vista tecnológico.

Esse experimento demonstra que, ao menos nesses camundongos, a memória não é perdida durante os primeiros estágios da doença de Alzheimer. Ela ainda está no cérebro, mas inacessível. Em outras palavras, a memória não desapareceu, mas ficou oculta. Isso, se for confirmado em seres humanos, abre a possibilidade teórica de se desenvolver um tratamento capaz de facilitar a recuperação dessas memórias.

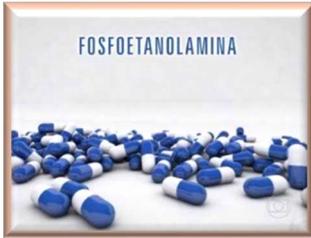
Se um dia isso se tornar realidade, quando esquecermos algo basta apertar um botão e o fio da memória voltará a funcionar e lembraremos do que havíamos esquecido. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 9 de abril de 2016

Dilma endossa o charlatanismo

Fernando Reinach



Dilma teve câncer. Escolheu um dos melhores hospitais do Brasil para se tratar. Um local onde impera a prática da medicina baseada em evidência. Foi curada. Assumiu a presidência. Agora, por um punhado de votos, deu uma punhalada nos alicerces da medicina baseada em evidência que salvou sua vida.

Dilma sancionou uma lei que endossa o charlatanismo no Brasil. Aprovou, sem evidência científica, o uso da fosfoetanolamina para o tratamento de câncer. Esse é um ato de desonestidade intelectual praticado por uma pessoa que vivenciou de primeira mão os benefícios da medicina baseada em evidências.

Qualquer pessoa tem o direito e a liberdade de usar qualquer recurso para adiar ou fugir da morte. Entre esses recursos estão as crenças religiosas, os tratamentos alternativos e tantos outros. Os tratamentos baseados em evidências científicas fazem parte dessa coleção de recursos. Como todos os outros, estão disponíveis para quem optar pelo seu uso. Tratamentos baseados em evidências científicas são o que hoje chamamos de medicina. É importante entender o que separa a medicina dos outros recursos disponíveis.

A medicina é um conjunto de conhecimentos, procedimentos, métodos de diagnóstico, equipamentos e medicamentos que foram selecionados dos últimos 150 a 200 anos com o objetivo de prevenir, retardar ou curar doenças. O que caracteriza a medicina é o método utilizado para selecionar esse conjunto de tecnologias e conhecimentos ao longo dos últimos séculos.

Esse método de seleção funciona da seguinte maneira. Cada

REFLEXÕES XXVII

vez que algo novo é descoberto, e se propõe seu uso para melhorar o tratamento de uma doença, essa novidade é comparada com os outros tratamentos ou tecnologias disponíveis. Se alguém propõe a utilização de um novo medicamento, seu uso é testado diretamente em um grupo de pacientes. Tipicamente metade dos pacientes recebe o novo tratamento e metade, o antigo. Se o método novo for melhor que o antigo, o antigo é substituído. Caso contrário, o método antigo é mantido. Se forem equivalentes, ambos são mantidos no rol das armas disponíveis para ser usadas pelos médicos. A essência desse sistema de seleção é simples e fácil de entender, mas sua execução prática pode ser lenta, complexa, e muitas vezes frustrante. Mas funciona e progride.

O conjunto de conhecimentos e tecnologias selecionadas dessa maneira é o que chamamos de medicina baseada em evidências. Esse nome deixa claro que nenhum procedimento ou medicamento pode ser aceito e incorporado sem que sua eficácia tenha sido comprovada por meio de uma comparação direta com o que existe de melhor.

A sobrevivência da medicina depende do compromisso de seus praticantes em não incorporar à prática médica algo que não tenha passado por esse método de seleção. Como esse método avalia diretamente o resultado de cada novo componente, a medicina baseada em evidência melhora ao longo do tempo, curando mais doenças em mais pessoas. Foi assim que ela se tornou poderosa e eficiente. A cura do câncer de Dilma é uma demonstração do poder desse conjunto de tecnologias selecionado por esse método rigoroso.

Para garantir a integridade desse processo de seleção, os países criaram instituições que regulam e garantem a continuidade do processo e sua aplicação. São as escolas de medicina, que ensinam pessoas a usar essas tecnologias, revistas científicas e congressos, em que os resultados desse processo de seleção são divulgados e discutidos, e as agências regulatórias, como a Anvisa. Essas agências garantem que somente tecnologias que passaram por esse processo sejam

REFLEXÕES XXVII

incorporadas à prática médica.

Ao promulgar a lei que transforma a fosfoetanolamina em medicamento, Dilma forçou a introdução na prática médica de um medicamento que não passou pelo processo rigoroso de seleção que caracteriza a medicina. É exatamente isso que fazem os charlatões: tentam convencer a população que algo que existe fora da medicina na verdade faz parte do arsenal da medicina.

Religiosos não são charlatões pois, apesar de propagar e divulgar outros métodos de cura, não mentem para a população. Não tentam convencer a população que seus métodos ou crenças fazem parte da medicina. Respeitam a decisão de cada indivíduo de como deseja ser tratado. Os bons médicos se comportam da mesma maneira.

Enquanto charlatões usam a lábia e a propaganda, Dilma praticou o charlatanismo com a caneta da presidência da República. É imperdoável. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 16 de abril de 2016

O fim do homem de Flores

Fernando Reinach



Em 2004, quando os cientistas anunciaram a descoberta do Homo floresiensis, a humanidade deu asas à imaginação. Nosso novo primo, cujos ossos haviam sido descobertos na caverna de Liang Bua, na Ilha de Flores, Indonésia, eram minúsculos. Os adultos mediam um metro de altura e pesavam 25 quilos. Não

demorou para eles serem apelidados de Hobbits, os anões do livro de J.R.R. Tolkien.

Impressionou-me a ideia de esses minúsculos humanoides terem existido até quase o presente, entre 100 mil e 12 mil anos atrás. Como o Homo sapiens chegou à Indonésia aproximadamente 50 mil anos atrás, fiquei imaginando nossos ancestrais chegando em suas canoas primitivas e encontrando uma tribo inteira de uma outra espécie de homínídeos, pequenos e inteligentes. Fiquei imaginando essas duas espécies, convivendo na mesma ilha, por no mínimo 30 mil anos. A ideia de que as duas espécies teriam convivido foi reforçada pelo mito dos Ego Gogo que circula entre os Nage, uma tribo que habita a ilha. Esse mito conta a história de pequenos anões peludos, que falavam uma língua incompreensível e viviam nas cavernas da ilha.

Nesses últimos 12 anos muita coisa aconteceu. Surgiram várias teorias para explicar a existência desses primos minúsculos. As escavações na caverna de Liang Bua continuaram e agora nos revelaram uma nova surpresa. As descobertas de 2004 foram feitas perto da entrada da caverna. Foram escavados quatro locais, pequenos quadrados de 3 por 3 metros. Os ossos foram encontrados entre 4 e 7 metros de profundidade. À medida que os cientistas escavam, encontram

REFLEXÕES XXVII

camadas de materiais que são removidas e caracterizadas. Assim, a camada superior, onde foram encontrados os ossos, foi datada de 12 mil anos atrás. As camadas mais profundas foram datadas de 100 mil anos. Foi assim que os cientistas determinaram o período em que os hominídeos habitaram a caverna.

Agora, cavando um número maior de locais no interior da caverna, os cientistas descobriram uma organização diferente das camadas. No interior da caverna, a camada mais recente, acima dos esqueletos mais superficiais, é mais grossa. Comparando a estratigrafia (a organização das camadas), os cientistas concluíram que na entrada grande parte de uma camada superficial está faltando, o que indica que deve ter havido erosão ou algum fenômeno que removeu parte dessa camada. Isso não ocorreu no interior da caverna, onde o piso é mais protegido. Ao datarem as camadas logo acima dos ossos mais superficiais na região do interior, os cientistas descobriram que eram de 60 mil anos atrás, e não de 12 mil anos. Eles concluíram que na entrada da caverna a erosão colocou material relativamente recente sobre os ossos, o que mascarou os dados.

Esses novos achados reduzem bastante a possibilidade de os homens modernos terem convivido na Ilha de Flores com os seus primos nanicos durante 30 mil anos. Agora parece provável que o homem de Flores desapareceu aproximadamente quando o homem moderno chegou à ilha. Se antes podíamos imaginar um ambiente idílico no Pacífico com duas espécies convivendo pacificamente, agora somos forçados a imaginar que, talvez, a chegada do homem moderno tenha alguma relação com o desaparecimento do *Homo floresiensis*. Infelizmente essa interpretação é mais condizente com o que ocorreu em outros ambientes: quando o *Homo sapiens* chega, outras espécies se extinguem. Afinal já éramos e ainda somos o mais eficiente dos predadores. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 23 de abril de 2016

Subnutrição e flora intestinal

Fernando Reinach



'O estudo ficou mesmo interessante quando os cientistas coletaram amostras da flora intestinal de crianças saudáveis e subnutridas'

A subnutrição mata milhões de crianças e muitas vezes não pode ser curada simplesmente alimentando essas crianças. Crianças afetadas não reverterem o quadro de retardo do crescimento mesmo quando alimentadas adequadamente, e os médicos não entendem a razão. Esse enigma foi decifrado por estudos feitos no Malawi, na África.

Nosso intestino é habitado por bilhões de seres vivos, representantes de milhares de espécies distintas de microrganismos. Nos últimos anos, ao caracterizar essa população, que chamamos carinhosamente de flora intestinal, os cientistas descobriram que ela varia de uma pessoa para outra, de um continente para outro, e ao longo da vida. Descobrimos também que esse conjunto de espécies afeta como processamos e absorvemos o alimento.

Mas será que a flora intestinal é muito diferente em crianças normais e subnutridas? Para responder a essa pergunta os cientistas, primeiro estudaram como evolui a flora intestinal de crianças saudáveis desde o nascimento (quando ainda não têm flora intestinal) até os 3 anos. O que eles observaram é que ao longo do tempo as crianças são colonizadas por centenas de microrganismos e a composição da flora vai mudando de maneira previsível. Conhecido o padrão normal, compararam a flora de crianças saudáveis e de subnutridas. Descobriram que as floras são diferentes, que crianças subnutridas desenvolviam mais lentamente sua flora intestinal.

REFLEXÕES XXVII

O estudo ficou mesmo interessante quando os cientistas coletaram amostras da flora intestinal de crianças saudáveis e subnutridas (em linguagem direta: fezes) e usaram essas amostras para colonizar o intestino de camundongos de laboratório que não tinham flora intestinal (haviam sido criados em ambientes estéreis). Isso é feito depositando as fezes das crianças no intestino dos camundongos.

Após “transplantar” a flora humana para os camundongos, eles foram alimentados com uma dieta semelhante à consumida pelas crianças. O que os cientistas descobriram é que os camundongos que receberam as fezes de crianças subnutridas tinham um crescimento mais lento do que os que receberam fezes de crianças saudáveis. Isso apesar de ambos os grupos receberem a mesma alimentação. Esse resultado sugere que a flora de crianças subnutridas transmite a subnutrição para os camundongos.

No passo seguinte, os cientistas colocaram os dois grupos na mesma gaiola. Como camundongos são coprófagos (comem fezes), rapidamente a população de microrganismos dos dois grupos se igualou e os camundongos que estavam crescendo lentamente passaram a crescer rapidamente. Isso sugere que a flora intestinal dos camundongos que receberam a flora de crianças subnutridas é corrigida por algo presente nas fezes dos animais que receberam a flora de crianças saudáveis.

Usando técnicas de biologia molecular para comparar a flora dos subnutridos com a dos saudáveis, foi possível identificar três microrganismos que não estavam presentes nas crianças subnutridas. Eles foram isolados, crescidos em laboratório, e inoculados em camundongos juntamente com a flora das crianças subnutridas. Tiro e queda, agora esses camundongos passaram a crescer normalmente.

Esse resultado demonstra que a flora intestinal determina se o camundongo vai se tornar subnutrido ou saudável. Além disso, demonstra que basta adicionar essas três cepas de microrganismos para corrigir a falha e curar os subnutridos. O

REFLEXÕES XXVII

passo seguinte vai ser adicionar essas cepas à flora de crianças subnutridas e ver se elas passam a crescer normalmente. Se esse experimento funcionar, a subnutrição vai se tornar mais simples de resolver. O que ainda não se sabe é se essas três cepas que faltam no intestino das crianças do Malawi são as mesmas que faltam em crianças de outras culturas.

De qualquer maneira, o resultado é impressionante. Aparentemente, você pode resolver parte do problema inoculando crianças com algumas cepas de microrganismos. Ou seja, basta fornecer um único pote de algo semelhante a um iogurte contendo as cepas necessárias. Cada vez fica mais claro que a flora que habita nossos intestinos não somente é importante, mas talvez deva ser considerada como um órgão, que fica doente e pode ser curado. Meu respeito pelas fezes humanas aumentou. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 30 de abril de 2016

Zika pode causar microcefalia

Fernando Reinach



Seis meses de cautela, hesitação e coleta de dados. Mas os cientistas finalmente concluíram que há evidências suficientes para afirmar que o vírus zika pode causar microcefalia e outras más-formações em fetos. Mais interessante que a conclusão é a lista do que ainda não sabemos.

A análise foi baseada em duas listas de condições que precisam ser cumpridas para caracterizar uma relação de causa e efeito. Para cada uma dessas condições, os cientistas avaliaram se os dados já coletados são suficientes para afirmar que o zika causa microcefalia.

A primeira lista foi proposta por Thomas Shepard, em 1994. Ela contém sete critérios, e é usada para demonstrar a teratogenicidade (capacidade de provocar más-formações congênitas) de vírus e substâncias químicas. Dos sete critérios, quatro estão presentes no caso do vírus zika. Um foi confirmado parcialmente, um não foi confirmado e um somente se aplica no caso de compostos químicos.

Primeiro, os cientistas concluíram que há evidências suficientes para afirmar que o zika infectou as mães de crianças microcéfalas durante a gravidez. Segundo, que existe uma caracterização clara das peculiaridades deste tipo de microcefalia, que a separa de outros tipos, como, por exemplo, as pregas no couro cabeludo das crianças afetadas. Terceiro, que foram identificados eventos raros de contaminação associados a sintomas também raros – neste caso, o fato de uma mulher que passou somente uma semana no Brasil e, ao voltar ao exterior, foi constatado que seu filho apresentava

microcefalia. Aí o importante é a baixa probabilidade desses dois eventos não estarem relacionados de forma causal. O quarto critério é que existe plausibilidade biológica. Essa plausibilidade biológica se caracteriza pela detecção do vírus no cérebro de crianças afetadas (se o vírus só afetasse a unha do pé, por exemplo, não existiria plausibilidade biológica, pois fica difícil explicar como sua presença no pé pode afetar o desenvolvimento do cérebro).

Essas são as condições cumpridas. As duas ainda não cumpridas são: a existência de dois estudos epidemiológicos bem planejados que comprovem a relação causal entre o vírus e a microcefalia (o primeiro estudo está sendo feito na Colômbia) e a inexistência em um modelo animal (rato ou macacos). Esta condição somente será cumprida quando for possível infectar um animal com o vírus e demonstrar microcefalia nos filhotes.

A segunda lista, os critérios de Bradford Hill, foi proposta em 1956, com o objetivo de separar associação e causalidade. Já escrevi sobre esses critérios aqui. Nessa lista, dos nove critérios (força da associação, consistência, especificidade, temporalidade, gradiente biológico, plausibilidade, coerência, modelo animal e analogia), somente o critério de modelo animal não foi considerado satisfeito.

Assim, com base na análise dessas duas listas de critérios, e considerando que a maioria dos critérios foi satisfeita, os cientistas estão seguros de que o vírus zika pode causar microcefalia e outras más-formações congênitas.

O mais interessante nesse artigo são os três aspectos que os cientistas ainda consideram desconhecidos. O primeiro é a diversidade dos possíveis efeitos do zika. Ou seja, o que mais ele pode causar, além da microcefalia (sabemos, por exemplo, que ele pode afetar a retina). O segundo, que também é o que mais importa para as mulheres grávidas, é o risco de uma mãe infectada pelo vírus ter um filho afetado. Esse risco pode ser alto (se, por exemplo, 80% das mães infectadas tiverem filhos afetados) ou muito baixo (se somente 0,1% das mães infectadas tiverem filhos afetados).

REFLEXÕES XXVII

Esse número ainda é desconhecido e depende de estudos epidemiológicos bem desenhados, um dos itens faltantes na primeira lista. E, finalmente, o terceiro aspecto ainda desconhecido são os fatores que influenciam o aparecimento das más-formações. Como o vírus zika pode causar microcefalia, mas seguramente não causa microcefalia em todos os casos, é necessário saber se existem fatores genéticos ou ambientais que influenciam o aparecimento das más-formações.

Em suma, agora sabemos que o zika pode causar microcefalia, mas ainda não sabemos em qual porcentagem das mães infectadas os filhos serão afetados. Tampouco sabemos quais fatores aumentam ou diminuem os riscos de os filhos serem afetados. A ciência progride, mas muitas vezes em velocidade muito menor do que gostaríamos. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 7 de maio de 2016

A ciência inútil de Alckmin

Fernando Reinach



Geraldo Alckmin insinuou, semanas atrás, que o dinheiro destinado à pesquisa científica no Estado de São Paulo é desperdiçado em estudos irrelevantes ou mesmo inúteis. Ninguém duvida que a aplicação do dinheiro público deve ser cuidadosa e sempre pode ser melhorada. O problema é saber o que é ciência útil.

Quinze páginas publicadas nesta semana na mais conceituada revista científica mundial podem ser consideradas uma resposta às críticas do governador. Principalmente porque seus autores foram, durante anos, considerados grandes produtores de ciência “inútil”. Mas vamos à história que culminou na publicação.

Faz mais de 20 anos, um amigo voltou da França com uma ideia fixa. Queria estudar a biologia molecular dos vírus. Argumentava que novos vírus surgiriam do nada para assombrar a humanidade. O HIV e o ebola eram o prenúncio do que nos esperava no futuro. Sua ciência sempre foi criativa e de qualidade. E foi por esse motivo, e não com medo do apocalipse, que a Fapesp passou a financiar o jovem virologista. O grupo cresceu.

A ciência que esses virologistas produziram nas últimas décadas pode ser classificada como básica ou pura, sem utilidade aparente. Talvez fosse considerada “inútil” pelo governador. Pessoas que pensam assim acreditam que o papel do Estado é financiar projetos que resultem em conhecimentos de utilidade óbvia e imediata, que resolvam os problemas da Nação. Como essa política científica utilitarista e em curto prazo não predomina na Fapesp, a virologia

molecular “inútil” prosperou no estado de São Paulo. Entre os anos 2000 e 2007, eles formaram uma rede de pesquisa, montaram laboratórios, formaram estudantes e publicaram trabalhos científicos. Depois cada um seguiu seu caminho, estudando vírus diferentes, com métodos distintos, nas mais diversas unidades da USP.

Em dezembro, meu colega apareceu na Fapesp com outra ideia fixa. Argumentou que um vírus quase desconhecido poderia estar relacionado aos casos de microcefalia que pipocavam no Nordeste. Era o zika. Enquanto o pânico se espalhava em meio à total desinformação, em uma semana a rede dos virologistas moleculares se aglutinou e resolveu atacar o problema. Eram 45 cientistas agrupados em 15 laboratórios “inúteis”. Na semana seguinte, a Fapesp aumentou o financiamento desses laboratórios. Não tardou para um exército de virologistas moleculares paulistas desembarcar no palco da tragédia munidos de tudo que existia de “inútil” nos seus laboratórios. Isolaram o vírus dos pacientes e, enquanto um laboratório “inútil” cultivava o vírus, outro “inútil” sequenciou seu genoma. Rapidamente esse grupo de cientistas básicos se tornou “útil”. Demonstraram que o vírus ataca células do sistema nervoso, que atravessa a placenta e infecta o sistema nervoso do feto. E que provoca o retardo de seu crescimento.

Em poucos meses, a nova variante do vírus zika foi identificada, isolada, seu mecanismo de ação, esclarecido, e um modelo experimental para a doença foi desenvolvido. Essas descobertas vão servir como base para o desenvolvimento de uma vacina nos próximos anos. São essas descobertas “úteis”, descritas no trabalho realizado por cientistas “inúteis”, que agora foram publicadas pela revista Nature.

Premidos pela Segunda Guerra, cientistas “inúteis” dos EUA e da Inglaterra desenvolveram o radar, a bomba atômica e o computador. Premidos pela microcefalia, nossos virologistas estão ajudando a resolver o problema. Da mesma maneira que

REFLEXÕES XXVII

era impossível prever no entreguerras que o financiamento de linguistas, físicos teóricos, matemáticos e outros cientistas “inúteis” fosse ajudar no esforço de guerra, era impossível prever que os esforços de financiamento de jovens virologistas iriam, anos mais tarde, solucionar o enigma do zika antes da toda poderosa ciência americana.

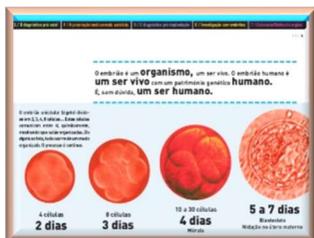
Esse é um dos motivos que levam todo país que se preza a financiar essa tal de ciência “inútil”. Esse repositório de cientistas, laboratórios e conhecimento não somente aumenta nosso conhecimento sobre a natureza e ajuda a educar nossos jovens, mas pode ser aglutinado em uma emergência. Foi porque a Fapesp financiou ciência “inútil” por anos que agora temos a capacidade de responder rapidamente a uma emergência médica nacional. Do meu ponto de vista, a simples existência desse trabalho científico é uma resposta da comunidade científica às críticas ventiladas por nosso governador. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 14 de maio de 2016

Sete dias no escuro

Fernando Reinach



Existem sete dias misteriosos no início de nossa existência. Nesses dias já deixamos de viver livres e soltos, mas somos pequenos demais para ser observados. Agora, graças a uma feliz combinação de novas técnicas de reprodução assistida e mudanças regulatórias, podemos, pela primeira vez, estudar o que

acontece na nossa segunda semana de vida.

O óvulo se solta do ovário e começa a descer pelas trompas, um estreito tubo que vai transportá-lo para o útero. Se no caminho encontrar espermatozoides, acaba penetrado por um deles, ocorre a fecundação e o tempo começa a contar. Durante os primeiros sete dias após a fecundação essa primeira célula se divide diversas vezes enquanto continua sua viagem em direção ao útero. Os eventos dessa primeira semana são fáceis de observar. Isso porque faz mais de duas décadas que os famosos bebês de proveta começaram a ser produzidos.

Como os eventos dessa primeira semana ocorrem na mulher durante a migração trompa abaixo, foi fácil descobrir as condições necessárias para eles ocorrerem numa proveta (na verdade, os laboratórios usam pequenas placas de Petri), sob escrutínio constante dos médicos e cientistas. Ou seja, podemos ver o que está acontecendo, dia a dia, minuto a minuto. Por isso essa fase de nossa vida é bem conhecida.

Mas, na semana seguinte, entre o 7.^o e o 14.^o dia, esse amontoado de células começa a se transformar em um embrião. Ele já tem uma cavidade interna e muitas células já se agruparam. Para continuar a se desenvolver, precisa achar

REFLEXÕES XXVII

seu ninho, nidar, o que no interior de uma mulher significa chegar ao útero, aderir à parede interna e penetrar. Uma vez no ninho, começa a se formar a placenta e surgem os diferentes tipos de células que vão formar o embrião. O problema é que os eventos dessa semana são quase impossíveis de observar. São os sete dias escuros. Sete dias envolvidos em mistérios. Sete dias sobre os quais sabemos pouco, e grande parte do que sabemos foi descoberta estudando embriões de outros animais, como ratos e macacos.

No interior da mãe o embrião tem menos de um milímetro de diâmetro e se encontra em alguma parte do interior dessa esfera do tamanho de um punho cerrado que é o útero. Lá no meio, pequeno e imóvel, ele fica quase invisível.

Os embriões são novamente observáveis da terceira semana em diante. Aí já são grandes o suficiente para serem observados em um exame de ultrassom e muitas vezes já têm um pequeno coração. O problema é descobrir o que acontece durante a semana em que eles ficam totalmente escondidos dos olhos e instrumentos dos cientistas.

Agora isso é possível. Em muitos países, foi acumulado um número enorme de embriões estocados, à espera de serem implantados. Como muitas famílias não desejavam mais filhos, eles eram descartados. Nesses países, foi dada a opção aos pais de doá-los para pesquisa. Mas seu desenvolvimento só pode ser estudado durante mais uma semana, e tem de ser interrompido antes que se formem as células do sistema nervoso.

Foi usando esses embriões que um grupo de cientistas começou a estudar o que acontece durante a semana escura. Para isso, eles adaptaram uma técnica desenvolvida para embriões de camundongos. Eles “enganam” os embriões e os “convencem” de que uma camada de material que recobre uma placa de plástico é a superfície interna do útero onde normalmente eles se alojam. Muito do que se imaginava foi confirmado, mas algumas diferenças importantes entre o

REFLEXÕES XXVII

desenvolvimento do embrião humano e o embrião de outros mamíferos foram detectadas. Novos tipos de células foram detectados e muitos detalhes do processo de implantação estão sendo descobertos.

E essas descobertas vão continuar nos próximos anos, enquanto houver pais dispostos a doar os embriões que iriam descartar, e houver órgãos reguladores capazes de garantir o uso ético desse material. Esses novos conhecimentos vão permitir que mais casais considerados inférteis possam realizar o desejo de ter filhos. Acho que vale a pena. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 21 de maio de 2016

Zika: qual o risco de ter um filho com microcefalia?

Fernando Reinach



Para a maioria, a zika é uma doença inofensiva. Somente as mulheres grávidas correm riscos de complicações sérias. Seus filhos podem nascer com microcefalia. Por esse motivo, a questão mais importante é a seguinte: se, durante a gravidez, uma mulher for infectada pelo vírus da zika, qual a probabilidade de seu filho nascer com microcefalia? Até agora, só tínhamos uma resposta para essa pergunta: 0,95%. Se esse número for correto, 99,05% das mulheres grávidas infectadas pelo zika terão filhos normais. Esse número foi obtido estudando uma população de 270 mil pessoas que moram na Polinésia Francesa, onde se estima que 66% das pessoas foram infectadas pelo zika. Por lá foram detectados oito casos de microcefalia.

Mas será que esse número vale para o Brasil? Por aqui, até o dia 24, já foram confirmados 1.434 casos de crianças com microcefalia e outras alterações do sistema nervoso. É essa pergunta que um grupo de cientistas americanos tentou responder.

Em teoria, esse é um número fácil de obter. Basta acompanhar mil mulheres grávidas infectadas pelo zika e mil mulheres não infectadas. Após nove meses se verifica quantos casos de microcefalia aconteceram no segundo grupo, se subtrai esse valor do número de ocorrências no primeiro grupo e se calcula a porcentagem.

Fácil falar, difícil fazer. Primeiro, não é simples saber se uma mulher foi infectada pelo zika. A maioria das pessoas não

apresenta sintomas. Já há testes para saber se uma pessoa foi infectada, mas é caro e não está disponível no sistema público. E mesmo que se aplique o teste agora, se ele for positivo isso não mostra que a mulher teve zika durante a gravidez. É possível que ela tenha contraído a doença antes ou depois e é quase impossível determinar em qual fase da gravidez. Também existe a dificuldade do diagnóstico da microcefalia, que tem muitas causas além do zika. Ou seja, medir o risco de uma mãe infectada durante a gravidez ter um filho com microcefalia exige a montagem de um estudo detalhado e caro. Vamos ter de esperar.

Mas então como os cientistas fizeram a estimativa atual? O raciocínio é simples. Você pega a população de um Estado (no caso, a Bahia). Assume que uma fração dessa população foi infectada durante o período de estudo (estimaram que entre 10% e 80% da população foi infectada pelo zika). Sabendo a porcentagem da população de mulheres que engravidam a cada mês, calculam quantas mulheres engravidaram no período. Assumindo que a fração das grávidas que contraíram zika é igual à fração da população que foi infectada (entre 10% e 80%), calculam o número de mulheres infectadas.

Aí usam o número de casos reportados de microcefalia no período (entre julho de 2015 e fevereiro de 2016), assumem que parte desse número pode ser de casos não confirmados (entre 0% e 50%) e dividem pelo número de mulheres grávidas infectadas pelo zika. Pronto, você obtém uma estimativa da fração das grávidas infectadas que tiveram filhos com microcefalia. Desse número você subtrai a estimativa dos casos de microcefalia que existiam antes do aparecimento do zika (no Brasil, esse número é desconhecido, mas deve estar entre 2 e 12 casos por 100 mil nascimentos). Essa conta resulta em um número entre 1% e 13%. Em outras palavras, entre 87% e 99% das mulheres infectadas darão à luz crianças normais.

É fácil perceber que os números usados nessa conta são intervalos e, portanto, o resultado também é um intervalo (1% a 13%). Ou seja, o risco deve ser maior que 1%, mas menor que

REFLEXÕES XXVII

13%. O interessante é que o limite inferior do intervalo coincide com os dados da Polinésia.

Dado o pânico que se instalou no Brasil, essa é uma boa notícia. Caso uma mulher grávida seja picada por um Aedes, ela corre o risco de pegar zika. Esse risco ainda é desconhecido, mas depende da incidência do vírus na população de mosquitos em cada região do Brasil. Se ela pegar zika, existe uma chance entre 1% e 13% de ter um filho com microcefalia. O número é alto, e a doença é séria, mas o risco está longe dos 100% ou mesmo 25% do risco que se imaginava no início da epidemia. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 28 de maio de 2016

Sexo e canibalismo

Fernando Reinach



No português chulo, o verbo comer é associado ao ato sexual. Fulano comeu beltrana (correção. A ordem correta das pessoas indeterminadas é: fulano, sicrano e beltrano). A razão para a espécie humana associar o coito à alimentação talvez seja mais bem explicada pelos psicanalistas, mas essa associação existe de forma literal

entre os animais. Um caso bem estudado é o das aranhas, que se falassem português usariam a expressão inversa. Fulana comeu beltrano. E, nesse caso, o uso da linguagem seria castiço.

Em muitas espécies de aranhas, após a corte, enquanto o macho insere seu órgão genital na fêmea e deposita seus preciosos espermatozoides, a fêmea devora literalmente o macho, começando pela cabeça e terminando pelos órgãos genitais, já inúteis. Isso pode parecer um tanto cruel para os machos da espécie humana, mas faz todo sentido do ponto de vista evolutivo. Nas aranhas, o macho é monogâmico e só copula com uma única fêmea, mesmo quando escapa vivo de seu primeiro encontro sexual. Além disso, é egoísta e autocentrado, não auxiliando na criação dos filhotes. Em suma, é um ser que se torna inútil após ter depositado seus espermatozoides. Portanto, nada mais natural que sua única contribuição para o sucesso reprodutivo de sua parceira seja doar a ela uma bela refeição.

A primeira refeição da noiva após a noite de núpcias é o corpo de seu amante, que lindo! Os machos que se deixam devorar durante o sexo têm mais chances de passar seus genes para a próxima geração, pois a fêmea que recebe seus espermatozoides começa a aventura da reprodução bem

REFLEXÕES XXVII

alimentada. Mesmo as feministas mais radicais, que consideram o macho algo inútil, têm de concordar que existe alguma utilidade nesses machos-mártires.

Existe uma espécie de aranha, a *Pisaura mirabilis*, que intriga os cientistas. Essa espécie tem um comportamento no mínimo bizarro e totalmente contrário ao que ditam as leis da evolução. Em uma fração considerável dos encontros amorosos, após a corte, a fêmea come o macho antes do ato sexual. O pobre macho se aproxima para tentar copular e é rapidamente devorado. Fulana come fulano antes de fulano comer fulana. Como explicar esse comportamento feminino? Ela mata a fome, mas evita a fecundação. Seria uma forma radical de controle de natalidade? O *coitus interruptus* levado ao extremo? Mas, se esse comportamento acontecesse em todos os encontros sexuais, a espécie já estaria extinta.

Nos últimos anos, os cientistas tentaram, e conseguiram, observar casais de *Pisaura* em pleno sexo. E descobriram algo sensacional. Em muitos casos, o macho, ao se aproximar da fêmea, leva em seus braços um pequeno pacote branco que é entregue a ela. Enquanto a noiva, lisonjeada pelo presente, o desembrulha, o macho, rápido e certo, a fecunda e corre para longe.

Quando os cientistas investigaram o que continha o tal pacote branco, descobriram que não passava de uma mosca morta embrulhada carinhosamente em camadas e mais camadas de fios de seda, os mesmos usados para fazer as teias. A conclusão foi que os machos, para salvar o próprio corpo, entregavam o saboroso cadáver de uma presa. Qualquer semelhança com os bombons presenteados no Dias dos Namorados é mera coincidência.

Agora, estudando encontros amorosos entre casais de *Pisaura*, os cientistas comprovaram que os presentes salvam a vida de muitos machos e garantem a sobrevivência da espécie. Enquanto somente 5% dos machos que levam presentes são devorados pelas fêmeas, 35% dos que chegam de mãos vazias

REFLEXÕES XXVII

terminam comidos antes da cópula. Os cientistas também descobriram que as fêmeas famintas (de alimentos) muitas vezes preferem comer o macho a serem comidas por eles. É bem sabido que a necessidade de alimentos vem antes da necessidade reprodutiva.

Minha conclusão é que aranhas e seres humanos usam presentes para aplacar a ira de uma fêmea irritada e para facilitar a obtenção de favores sexuais. Resta descobrir por que as fêmeas presenteiam os machos, um comportamento comum na espécie humana, mas ausente nas aranhas. Alguma sugestão? ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 4 de junho de 2016

A primeira churrasqueira

Fernando Reinach



Em 1990, na beira de um rio em Bruniquel, espeleologistas amadores descobriram uma caverna. Isso não é novidade no sul da França, uma região salpicada por cavernas decoradas 10 mil anos atrás por nossos ancestrais. Mas essa caverna era diferente. Não havia ossos de animais conhecidos ou qualquer sinal

da presença de seres humanos. Nada de pinturas nas paredes. Na entrada, ossos de grandes animais extintos há tempos, ursos e outros exemplares da megafauna extinta. Um desmoronamento fechou a entrada para essa longa caverna não se sabe quando. Com mais de 600 metros de comprimento, cheia de estalactites e estalagmites, a caverna ficou na escuridão por dezenas de milhares de anos.

No solo da caverna, a 300 metros da entrada, foram encontradas estruturas circulares. A maior delas, com quase 6 metros de diâmetro, continha no seu interior outras estruturas circulares menores com diâmetros de até um metro. Fora da estrutura maior, outras estruturas circulares semelhantes. Essas estruturas, delimitadas por paredes baixas, de menos de um metro de altura, haviam sido construídas com pedaços de estalagmites (colunas verticais de material calcário que se formam quando gotas de água contendo o mineral pingam no mesmo lugar durante séculos). Os 400 pedaços de rocha usados na construção das paredes são a parte média de longas estalagmites, não contendo sua base ou seu topo. Com o formato de troncos de madeira, cada fragmento mede aproximadamente 35 centímetros de comprimento. Esses blocos cilíndricos de pedra estavam deitados delimitando os círculos. Até quatro camadas desses fragmentos de estalagmites estavam

empilhadas, formando as paredes das estruturas circulares. Alguns pedaços colocados na vertical seguravam as paredes, dando sustentação à estrutura. Um total de 112 metros de estalagmites haviam sido cortados e organizados. Seu peso total foi estimado em 2,2 toneladas.

O arqueólogo que iniciou os estudos morreu e somente em 2003 eles foram reiniciados. Reexaminando o local os cientistas descobriram sinais de fogo no interior dessas estruturas. A própria rocha havia sido incinerada e alguns ossos queimados e calcificados foram encontrados no local.

Tudo indicava que nossos ancestrais *Homo sapiens* haviam habitado essas cavernas, como haviam habitado tantas outras na região. Mas isso mudou quando os cientistas usaram métodos de carbono 14 para descobrir a idade das construções. Esse método, que é capaz de datar com precisão objetos de até 50 mil anos de idade, indicou que essas estruturas eram de uma época anterior, muito anterior. Como o *Homo sapiens* só chegou a essa região da Europa 40 mil anos atrás, essas pilhas não haviam sido construídas pelos seres humanos que haviam pintado as outras cavernas da região. Eram de antes de nossa chegada à Europa.

Usando um método baseado no decaimento dos isótopos de urânio, os cientistas determinaram que as estruturas haviam sido construídas exatos 176 mil anos atrás, quase 140 mil anos antes de o ser humano aparecer no sul da França. Os únicos hominídeos que habitavam a Europa nessa época eram os Neandertais. Nossos primos distantes, essa espécie surgiu na Europa 400 mil anos atrás e sobreviveu até aproximadamente a chegada do *Homo sapiens*, com quem conviveu por algum tempo. Desapareceram, ou como dizem as más línguas, foram extintos, por nossos ancestrais 40 mil anos atrás.

Tudo indica que essas paredes circulares foram construídas pelos Neandertais e provavelmente são as mais antigas construções executadas que conhecemos. Se isso for verdade, significa que os Neandertais eram muito mais sofisticados do

REFLEXÕES XXVII

que imaginamos. Já eram capazes de habitar locais escuros, se organizavam para fraturar, selecionar e empilhar fragmentos de estalagmites em estruturas regulares e bem organizadas. E mais: acendiam e mantinham fogueiras no seu interior.

Ninguém sabe para que serviam essas estruturas, mas meu palpito é que seu formato, a presença de ossos queimados e o fato de as paredes terem sido incineradas sugerem que essas estruturas circulares talvez fossem enormes churrasqueiras, onde assavam um bom naco de carne, no interior da caverna, protegidos dos rigores do frio e do ataque de animais. Consigo vislumbrar os pequenos filhotes de Neandertal brincando em volta do fogo enquanto seus pais lambiam os beiços esperando para devorar um filé de urso, 174 mil anos antes do nascimento de Cristo, na primeira churrasqueira. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 11 de junho de 2016

O terceiro sexo

Fernando Reinach



“Diferenças sexuais de morfologia, fisiologia e comportamento são causadas não somente por genes ligados ao sexo, mas também pelos níveis de hormônios sexuais que circulam no sangue. Portanto, se o componente determinante do sexo mudar do genético para o ambiental, podem surgir organismos que exibem

uma mistura de características masculinas e femininas”. Essa sentença, que abre o artigo científico relatado abaixo, parece uma explicação para a complexidade da sexualidade humana, mas na verdade relata o que ocorre em répteis que vivem na Austrália.

O *Pogona vitticeps*, também chamado de dragão barbado, é um réptil de aproximadamente meio metro que vive nos desertos da Austrália. Na natureza são observados três tipos de animais: os que se comportam como machos e têm cromossomos sexuais masculinos (ZZ), os que se comportam como fêmeas e possuem cromossomos sexuais femininos (ZW) e animais que se comportam como fêmeas e têm cromossomos sexuais masculinos (ZZ). Ao contrário dos mamíferos, em que o macho tem dois cromossomos sexuais distintos (no nosso caso XY), nos répteis são as fêmeas que têm cromossomos distintos (ZW).

Portanto, animais que não têm o cromossomo W podem se comportar como machos ou fêmeas. O que determina seu destino é a temperatura a que é submetido o ovo durante a formação do animal. Se um ovo ZZ for incubado a temperaturas abaixo de 32°C, o animal eclode e vive como macho. Se um ovo ZZ for incubado a temperaturas acima de 32°C, ele vive como fêmea.

REFLEXÕES XXVII

Nos últimos anos, cientistas têm tentado entender as diferenças entre esses dois tipos de fêmeas, as que têm cromossomos masculinos (ZZ) e as com cromossomos femininos (ZW). O que se sabe é que ambas são férteis, cruzam com machos, colocam ovos e deixam descendentes. Mas por que dois tipos de fêmeas continuam a existir?

Essas duas variedades de fêmeas têm sido criadas (manipulando a temperatura de incubação), comparadas entre si e comparadas com os machos. Os cientistas descobriram que as fêmeas ZZ (com cromossomos masculinos) produzem mais ovos do que as fêmeas ZW e têm a morfologia do corpo semelhante à dos machos ZZ. Suas caudas são mais longas e parecidas com as dos machos. Seu peso é maior que o dos machos, mas semelhante ao das fêmeas ZW. Finalmente, sua temperatura corpórea é um pouco maior que a das outras fêmeas, mais parecida com a dos machos.

Agora os cientistas fizeram uma série de experimentos para descobrir se existem diferenças comportamentais entre esses dois tipos de fêmeas. Quando colocadas em um novo ambiente, as fêmeas ZZ começam a explorá-lo mais rapidamente do que as ZW. Elas também têm menos receio de objetos novos e saem da toca mais rapidamente na presença desses novos objetos. E, quando decidem sair da toca, se movem com maior velocidade.

Esses dados sugerem que essas fêmeas ZZ, produzidas por altas temperaturas, são mais ousadas, correm mais riscos e têm características físicas mais parecidas com as dos machos. Elas realmente são distintas tanto dos machos quanto das fêmeas ZW. Uma espécie de terceiro sexo: fêmeas do ponto de vista reprodutivo, mas com comportamento e características físicas parecidas com a dos machos.

Após essas descobertas, os cientistas passaram a acreditar que a coexistência desses dois tipos de fêmeas deve trazer vantagens à espécie. Provavelmente porque cada fêmea é mais adaptada a uma condição ambiental.

REFLEXÕES XXVII

Répteis são imensamente diferentes de seres humanos, mas ao contemplar a complexidade dos mecanismos que determinam o comportamento sexual desses animais, e as diferenças físicas entre os três sexos, não posso deixar de acreditar que a diversidade de nossas opções sexuais faz parte da complexidade que existe em muitos outros seres vivos. São os animais ajudando o ser humano a aceitar seu lugar na natureza. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 18 de junho de 2016

Ócio e criatividade

Fernando Reinach



Eureka! Gritou Arquimedes na banheira. Tinha descoberto como medir o volume de qualquer sólido. Kekulé sonhou com uma cobra mordendo o próprio rabo; havia descoberto a estrutura circular do benzeno. Cientistas e artistas relataram que o ápice do processo criativo acontece em períodos de

ócio, geralmente após um período de grande esforço mental, mas raramente durante o esforço. Essa observação levou o ser humano a associar ócio à criatividade. Agora, experimentos demonstraram que isso decorre de uma propriedade intrínseca do cérebro, fora de nosso controle, que pode ser medida e estudada experimentalmente.

O experimento é muito simples e usa nossa capacidade de livre associação. Voluntários sentam na frente de um computador e são instruídos a ler a palavra que aparece na tela e escrever a primeira coisa que vier à cabeça. São informados que não existe palavra certa ou errada, melhor ou pior. Assim, se, por exemplo, aparecer a palavra “meia”, eles podem escrever branca, preta, furada, meia-direita, e assim por diante. As palavras geradas em livre associação são analisadas usando dois critérios estatísticos. O primeiro é o da diversidade, ou seja, uma medida matemática da variedade de palavras geradas a partir de um estímulo. O segundo é o da originalidade, também uma medida matemática, da frequência em que palavras únicas aparecem.

Fica mais fácil entender com um exemplo. Imagine um grupo de dez pessoas que, estimuladas pela palavra “meia”, só produzam um pequeno número de associações (branca, preta, furada). Imagine agora um segundo grupo que, estimulado pela

REFLEXÕES XXVII

mesma palavra, produza um grande número de associações (branca, preta, rosa, furada, fedida, garrafa) e que, além disso, muitas dessas pessoas produzam associações únicas. O tratamento matemático dos dados vai mostrar que o primeiro grupo, quando comparado com o segundo, tem diversidade associativa e índice de originalidade menores.

O que os cientistas fizeram foi aplicar esse teste em duas situações. Na primeira, a pessoa tinha de executar as associações sem outra preocupação na mente. Na segunda, uma preocupação era colocada no cérebro da pessoa e ela tinha de executar o teste de associação. Funciona assim: no primeiro caso, as pessoas eram solicitadas a guardar na memória um número de 2 dígitos (por exemplo, 26), enquanto faziam o teste de associação, uma preocupação relativamente branda. Na segunda condição, o mesmo teste era aplicado, mas as pessoas eram solicitadas a guardar na memória um número de 6 dígitos (por exemplo, 163.569), algo que gera um nível maior de preocupação e atenção. Os cientistas então comparavam o índice de diversidade e originalidade dos dois grupos.

O que eles descobriram é que pessoas encarregadas de guardar números de dois dígitos (pouca preocupação) fazem associações com maior índice de diversidade e originalidade. Já aquelas encarregadas de guardar informações mais complexas (6 dígitos) produziam associações com menor índice de diversidade e originalidade. Esse experimento foi repetido com diversos tipos de “preocupações” e o resultado foi o mesmo. Quando o cérebro está sobrecarregado por um outro tipo de tarefa, a diversidade das associações e sua originalidade caem de maneira significativa.

O que os cientistas acreditam é que a livre associação, uma parte importante da criatividade, é prejudicada quando o cérebro está ocupado com outro problema. Eles sugerem que um cérebro sobrecarregado produz associações simples, recorrendo a um repertório de respostas já conhecido. Por outro lado, quando o cérebro está desocupado, ele entra em

REFLEXÕES XXVII

modo “exploratório”.

Esse resultado confirma que somos mais criativos quando estamos ociosos, condição em que nosso cérebro faz associações mais ricas e improváveis a partir do repertório de experiências sensoriais e lógicas acumuladas. Ócio e criatividade andam juntos. Chega de escrever, vou tomar banho e ver se tenho alguma ideia brilhante. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 25 de junho de 2016

Câncer infeccioso

Fernando Reinach



Quando um fungo se aloja debaixo da unha, uma bactéria no pulmão ou um vírus no nariz, estamos sofrendo uma infecção. Um ser vivo invadiu nosso corpo e está se reproduzindo no nosso interior. É uma doença infecciosa, pois muitas vezes esses malditos seres vivos passam de um ser humano para o outro. Mas, quando uma célula do nosso próprio corpo fica louca e começa a se dividir raivosamente, dizemos que estamos com um câncer. No primeiro caso, o ataque vem de fora. No segundo, de dentro. Mas a vida é mais complexa, e agora parece que existe uma terceira classe de doença, o câncer infeccioso, quando uma célula cancerosa passa de um indivíduo para o outro, se comportando como um agente infeccioso. Antes de entrar em pânico, relaxe. Que se saiba, isso não acontece em seres humanos.

O primeiro indício de que isso acontecia foi descoberto em 2006 e relatado aqui (O que mata os diabos-da-tasmânia, Estado, 8/3/2006). Células de um tumor que ataca o nariz dos agressivos diabos-da-tasmânia passam de um animal para o outro durante as violentas brigas em que esses bichinhos se envolvem. Assim, um tumor que estava crescendo no focinho de um animal, quando é rasgado por uma mordida, sangra, células do tumor espirram com o sangue e são depositadas em um corte no focinho do outro animal.

No mesmo ano foi descrito um caso semelhante em cachorros. Um tipo de câncer que aparece no pênis dos animais é transmitido durante o ato sexual para uma fêmea, onde se desenvolve e acaba sendo passado para outro macho. Tanto nesse caso quanto no do diabo-da-tasmânia, de início os

cientistas desconfiavam que o câncer era causado por um vírus que passava de um animal para o outro provocando um novo tumor, mecanismo bem conhecido (parte dos tumores de colo de útero é causada por um vírus transmitido sexualmente, o papiloma vírus). Mas não é isso que acontece nos cachorros e no diabo-da-tasmânia. Quando os cientistas sequenciaram o genoma das células tumorais, descobriram que não pertenciam ao animal no qual estavam crescendo, mas a outro da mesma espécie. Um caso de câncer infeccioso.

Estudando tumores que aparecem em bivalvos marinhos, aqueles moluscos com duas conchas, cientistas descobriram o mesmo fenômeno. Algumas espécies desses animais têm alta frequência de tumores, algo entre três a cinco indivíduos a cada cem coletados. Quando os cientistas sequenciaram parte do genoma desses tumores descobriram que grande parte tinha um perfil genético discordante do perfil genético do animal em que o tumor estava se desenvolvendo. E mais que isso, que os tumores em muitos casos tinham o mesmo perfil genético em muitos animais, sugerindo que eles se espalham na população como se fossem um organismo infeccioso. Esse fenômeno já foi detectado em três espécies de bivalvos.

Em uma quarta espécie de bivalvos os cientistas descobriram que os tumores pertenciam a uma outra espécie de bivalvo. Essa é primeira vez que se demonstra que células de um tumor passam de uma espécie para outra. Essas descobertas vão incentivar os cientistas a investigar se o mesmo fenômeno acontece em outras espécies. O fato é que parece que a distinção entre doenças infecciosas e câncer já não é tão nítida. Como já disse, esse fenômeno não foi detectado em seres humanos, mas, se isso acontecer, em São Paulo estamos preparados. O hospital que trata doenças infecciosas, o Emílio Ribas, fica ao lado do Icesp, hospital que trata de pacientes com câncer. E ainda dizem que nossos políticos não têm visão de futuro. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 2 de julho de 2016

A origem da cigarra e da formiga

Fernando Reinach



Muito, muito tempo atrás, surgiu o sistema nervoso. Sua função era mediar a relação entre as informações recebidas do meio ambiente e as ações executadas pelo organismo. No início, essa mediação era direta. Uma informação, uma resposta. Algo encosta no organismo, ele retrai o corpo. Simples e direto,

mediado por algumas dezenas de neurônios.

A mediação executada pelo sistema nervoso facilitou a adaptação dos seres vivos às mudanças repentinas no meio ambiente, o que melhorou as chances de sobrevivência e reprodução. E aos poucos, ao longo de milhões de anos, sistemas nervosos mais complexos foram selecionados. Os órgãos sensoriais, capazes de captar estímulos externos, aumentaram de número, surgiram olhos e ouvidos. E as opções de ação mediadas pelo sistema nervoso também aumentaram.

O tempo passou e a complexidade aumentou. As informações captadas pelo sistema nervoso agora envolviam sinais vindos do próprio corpo, de outros animais da mesma espécie, ou mesmo de outros seres vivos. Surgiram os primeiros animais sociais.

Em outra dimensão, a mediação do sistema nervoso, entre os sinais recebidos e as ações executadas, deixou de ser imediata, podendo ser atrasada no tempo com o surgimento da memória (estou com fome, mas estou fazendo sexo, depois vou procurar alimento), o que permitiu armazenar “decisões” antes de executá-las. A memória também permitiu armazenar e lembrar o resultado de uma ação ocorrida no passado e incorporar essa

REFLEXÕES XXVII

informação na mediação entre o estímulo e a ação. É o aprendizado com a experiência.

Faz poucos anos, talvez 1 milhão, o sistema nervoso começou a atuar de modo mais complexo. Passou a reconhecer as ordens que gerava para o resto do corpo e a reconhecer a si próprio como parte do corpo. É o que costumamos chamar de consciência: a capacidade de observar a si próprio, e ao corpo em que habita, como se fosse parte do meio ambiente. E foi assim que surgiu o que identificamos em nós mesmos como nosso eu, nossa consciência, o reconhecimento que existimos.

A consequência direta do aparecimento da consciência foi a descoberta que o corpo é mortal e que a morte é inevitável. A consequência mais importante do surgimento da consciência da morte é a tradução desse conhecimento em ação. São duas as opções diametralmente opostas que emergem desse sistema nervoso consciente de sua finitude. E em cada pessoa ou cultura, elas se combinam em diferentes quantidades.

A primeira é foco total no usufruto dos prazeres do presente, onde todas as ações são guiadas para o agora, onde o futuro vale pouco. E isso acontece porque, ciente da morte, a melhor solução para garantir a sobrevivência da espécie é viver intensamente o presente. Na fábula da cigarra e da formiga, são as cigarras, e muitas das civilizações que se desenvolveram em climas temperados onde abundam os alimentos e os recursos naturais. Música e festa estão sempre por perto.

A segunda é o foco total no controle do presente, visando a evitar a morte prematura. É o trabalhar agora e se divertir depois. O sistema nervoso, consciente da morte, tenta prolongar a vida a todo custo. Na fábula, são as formigas que seguramente sobreviverão quando chegar o inverno. São civilizações que se desenvolveram em climas frios, onde o alimento tem de ser estocado e as festas são menos espontâneas.

De certa maneira, grande parte das angústias da civilização humana decorre da consciência da morte e da dificuldade em

REFLEXÕES XXVII

conviver com as instruções contraditórias geradas por um sistema nervoso que às vezes é cigarra, às vezes formiga.

Essas divagações, resultado de um sonho na noite em que acabei de ler o excelente livro *Trópicos Utópicos*, de Eduardo Giannetti, talvez merecessem um pouco mais de reflexão antes de serem colocadas no papel, mas hoje meu sistema nervoso está mais para cigarra que formiga. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 9 de julho de 2016

Florestas: quando 20 são 40

Fernando Reinach



A lei é clara. Se você tem uma fazenda na região amazônica, 20% da área pode ser desmatada e 80% tem de ser preservada como floresta. A grande vantagem dessa lei é a simplicidade. De posse dos limites físicos de cada propriedade e de imagens de satélite, em teoria seria fácil monitorar a fração desmatada e coibir os infratores. Se a lei fosse cumprida, a maioria das pessoas imagina que 80% das florestas e a totalidade da biodiversidade amazônica estariam preservadas.

Acontece que isso não é verdade. Faz muitos anos que os cientistas descobriram que as áreas desmatadas influenciam a biodiversidade das florestas adjacentes. Mamíferos e aves são afetados pelos 20% desmatados, a borda da área desmatada perde biodiversidade, a remoção de árvores grandes afeta a flora e a fauna, e o tamanho absoluto da área preservada também afeta a biodiversidade. Esses resultados mostram que desmatar 20% causa impacto à biodiversidade dos 80% restantes.

Mas o grau desse impacto nunca havia sido medido com precisão, e muitas pessoas achavam que ele deveria ser pequeno. Agora um grupo de cientistas conseguiu medir o efeito global da soma de todos esses fatores – e eles são grandes.

Foram estudadas duas grandes fronteiras de desmatamento no Pará, cada uma com mais de 10 mil quilômetros quadrados, Paragominas e Santarém. Nessas regiões foram escolhidas 36 bacias hidrográficas, cada uma com um grau de desflorestamento. A porcentagem da floresta removida em

cada uma dessas bacias variava de 0% a 94%.

No interior dessas 36 bacias foram selecionadas 371 áreas onde a biodiversidade foi medida diretamente. Dessas, 175 eram áreas de floresta primária. As outras eram de florestas secundárias ou áreas desmatadas usadas para pastagem. É importante entender que, das 175 áreas de florestas, algumas estavam em bacias hidrográficas quase que totalmente desmatadas e outras eram florestas em bacias totalmente preservadas. Em cada uma dessas áreas os cientistas mediram a biodiversidade presente, investigando a presença e a frequência de 1.538 espécies de plantas, 460 de pássaros e 156 de besouros. Um trabalho braçal enorme feito entre 2010 e 2011 por uma grande equipe de cientistas brasileiros e seus colaboradores de diversos países. Agora os dados acabaram de ser analisados e os resultados foram publicados.

Com esses dados foi possível estimar a biodiversidade conservada em florestas aparentemente bem preservadas, em regiões com diferentes graus de desflorestamento. Esses dados foram colocados em um gráfico em que no eixo horizontal estava o grau de desflorestamento da bacia hidrográfica onde estava localizada a floresta estudada e, no vertical, a perda absoluta da biodiversidade observada na bacia hidrográfica. Se o desmatamento não influenciasse a biodiversidade presente nas florestas remanescentes, a perda de diversidade deveria ser zero e independente da cobertura florestal. Mas o que os cientistas observaram é diferente. Basta remover 10% da floresta de uma bacia hidrográfica para que entre 20% e 40% da biodiversidade desapareça. E essa perda de biodiversidade aumenta gradativamente à medida que a região em volta da floresta remanescente é desmatada.

Esse resultado demonstra que uma floresta intacta, localizada em uma região onde o desmatamento é de 20% da área total, perde entre 39% e 54% de seu valor como área de conservação da biodiversidade. Em outras palavras, se queremos preservar 80% da biodiversidade da Amazônia, a fração da área que poderia ser desmatada é significativamente menor que os 20%

REFLEXÕES XXVII

permitidos hoje pelo Código Florestal.

Esse resultado é triste, mas bem-vindo. Por um lado, mostra quão frágil é o ecossistema amazônico. Por outro, é um bom argumento contra quem critica o Código Florestal por achar que os 80% da floresta que a lei nos obriga preservar é um exagero. Na Amazônia, cortar 20% da floresta significa destruir mais de 40% do que queremos preservar. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 23 de julho de 2016

A Antártida está esfriando

Fernando Reinach



A Península Antártica é um dos ícones do aquecimento global. Desde 1950, os cientistas medem o seu gradual aquecimento, que modificou os ecossistemas da região, pondo em risco grande número de pinguins. Isso culminou com a desintegração de enormes blocos de gelo, no final do século XX. Mas, agora, surgiu uma novidade. Nos últimos 20 anos, a península vem esfriando de maneira consistente. Como isso influencia na nossa crença no aquecimento global?

Se você olhar um mapa da Antártida, vai saltar aos olhos uma longa península curva, que se estende em direção ao Sul da Argentina. É a Península Antártica. Ali foram montadas as primeiras estações científicas na região, e onde até hoje se concentram os centros de pesquisa. É a área mais investigada do continente.

A obsessão de quem habita essas estações gélidas é a temperatura ambiente. Por esse motivo, existem dados detalhados da variação da temperatura nessa região desde 1951. Coletados em diversas estações científicas, registram a variação diária da temperatura, e sua variação ao longo das estações do ano. Um gráfico dessas temperaturas ao longo do tempo mostra um aquecimento e resfriamento ao longo de cada dia, combinados com uma variação ao longo do ano, esfriando no inverno e esquentando no verão. Mas, se você colocar todos esses dados em um gráfico que represente isso ao longo de décadas, é possível demonstrar que, apesar do sobe e desce diário e do sobe e desce anual, a temperatura média do ar na região vem subindo gradativamente ao longo das décadas.

REFLEXÕES XXVII

Feitas todas as contas, o resultado é que a temperatura do ar perto do solo aumentou. Na Estação de Vernadsky, na costa oeste da península, foi registrado o maior aumento, de 2,8°C por década entre 1951 e o ano 2000. Nas outras estações o aumento foi menor, mas os cientistas podem afirmar com grande segurança que a temperatura vinha aumentando 0,32°C por década.

Esse aumento, apesar de aparentemente pequeno, teve grande efeito sobre o ecossistema da região. Grandes placas de gelo, do tamanho de um pequeno estado brasileiro, se soltaram do continente e foram derretendo aos poucos. O maior desses eventos aconteceu em 2002, quando parte da camada de gelo chamada Larsen B se soltou.

Essas mudanças climáticas também levaram à diminuição da população de pinguins Adélie. Tudo isso transformou essa região em um ícone do aquecimento global, e era natural concluir que todos esses fenômenos eram causados pela chegada das mudanças climáticas causadas pelo homem.

Mas agora tudo mudou. Analisando os dados de temperatura das últimas duas décadas, os cientistas descobriram que, a partir de 1998, a temperatura da região começou a cair. A temperatura do ar vem diminuindo com a mesma velocidade com que vinha aumentando no final do século XX. Agora, com 20 anos de dados, todos concordam que isso é uma realidade. A Península Antártida vem esfriando. E, se isso continuar, o aquecimento que aconteceu de 1950 a 2000 pode ser revertido.

Essa descoberta levou os cientistas a analisar as causas dessa reversão. Eles concluíram que, tanto o grande aumento no passado quanto essa diminuição recente, se devem a variações climáticas cujos ciclos se medem em décadas e que, portanto, nem o aquecimento anterior nem o resfriamento recente se devem às mudanças globais do clima, mas a fenômenos locais da península, que nem sequer se estendem para todo o continente da Antártida.

REFLEXÕES XXVII

É claro que essa descoberta vai ser usada pelos detratores do aquecimento global, mas isso ainda não tem suporte científico. A verdade é que o aquecimento nessa região sempre foi mais rápido que o esperado pelos modelos de aquecimento do planeta, e a península se tornou um ícone exatamente por causa dessa rapidez. Era um dos poucos locais onde os efeitos práticos do aquecimento podiam ser vistos claramente, gelo derretendo, pinguins morrendo, boa propaganda. O aquecimento global, que é um consenso na comunidade científica, é um fenômeno mais lento. É difícil de medir porque tem de ser detectado na presença de muitas outras variações grandes de temperatura, diárias, anuais e multianuais, como essa que acontece na Península Antártida.

Por outro lado, muitas verdades aceitas pela maioria dos cientistas, como a de que o Sol girava em torno da Terra, se mostraram equivocadas. E o processo que levou à descoberta desses erros sempre começa com o aparecimento de anomalias ou exceções que põem em dúvida a teoria vigente. E é o acúmulo dessas anomalias que acaba levando os cientistas a rever suas ideias.

O atual resfriamento da Península Antártida pode ser um fenômeno local, mas também pode vir a ser uma dessas anomalias que nos levarão no futuro a entender melhor o que chamamos hoje de aquecimento global. Só o tempo dirá. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 30 de julho de 2016

O prazer da consonância

Fernando Reinach



Você prefere um tapa ou um beijo? Azul ou amarelo? Mozart ou Rolling Stones? Cada estímulo sensorial recebido do mundo exterior acaba por gerar um sentimento em nossa mente, e esse sentimento pode variar do prazer irrecusável à ojeriza insuportável; do deleite estético à repulsa física.

Muitos desses sentimentos e preferências são codificados em nossa constituição biológica, já nascemos com eles. Não existem recém-nascidos que preferem um tapa a um beijo, nascemos com essa preferência e com os sentimentos associados. No outro extremo, existem as preferências relacionadas ao ambiente em que crescemos e fomos educados. É impossível acreditar que o prazer gerado ao assistir a um time de futebol e a repulsa pelo time adversário já estejam determinados quando nascemos. Seguramente dependem de nossa cultura e educação.

Mas há casos intermediários, em que não se sabe se os sentimentos gerados por um estímulo sensorial são derivados das características biológicas de nossa espécie, da influência cultural ou de uma mistura desses fatores. É nessa categoria que está a preferência pelos sons e sua combinação.

Para nós, um conjunto de notas dissonantes gera uma sensação desagradável, enquanto conjuntos de notas consonantes geram sensações agradáveis. Os gregos já sabiam disso.

Faz milhares de anos que a humanidade discute a razão do desprazer causado pela dissonância. A opinião generalizada é que nosso sistema auditivo, por suas características

intrínsecas, distingue esses dois tipos de estímulos e atribui sensações boas somente às combinações ditas consonantes. Por esse motivo, praticamente a totalidade das músicas que ouvimos é composta com notas consoantes, seja rock, funk, música clássica ou samba.

Mas agora um grupo de cientistas investigou se essa preferência pela consonância também existe em populações que nunca tiveram contato com a música ocidental. São os habitantes de Tsimane, na região amazônica da Bolívia. Essa comunidade não tem luz elétrica, não escuta rádio e vive isolada no meio da floresta, em uma região onde somente se chega de barco. Sessenta e quatro pessoas dessa vila foram estudadas. Elas aceitaram ouvir música composta por conjuntos de notas dissonantes ou consonantes, e foi solicitado a elas que reportassem o prazer gerado por esse conjunto de músicas.

O mesmo estudo foi feito com pessoas de São Borja, uma pequena cidade na Bolívia, de La Paz, dos EUA e, finalmente, músicos dos EUA. O que os cientistas descobriram foi que a população de Tsimane, é capaz de distinguir essas duas formas de música, mas não acha uma mais agradável do que a outra. Mas basta chegar a São Borja, distante 50 quilômetros de Tsimane, onde já há rádio e televisão, para que as pessoas começassem a achar a música dissonante desagradável. E isso se repete em La Paz e nos EUA.

A conclusão é que nossa preferência pela consonância é cultural, e não genética. Ouvimos música composta desta maneira desde que nascemos e passamos a só gostar desse tipo de combinação de notas. Já as pessoas de Tsimane, que nunca foram expostas à música ocidental, não acham que uma forma gera mais prazer do que a outra.

Esse resultado sugere que no passado distante a humanidade fez uma opção pela música consonante e a preponderância dessa forma de compor foi transmitida de geração a geração, alimentando essa forma de compor e fortalecendo nosso

REFLEXÕES XXVII

restrito gosto musical. A preferência pela consonância não é uma característica do nosso sistema nervoso, é produto de nossa cultura. Esse exemplo mostra quão poderosa pode ser a herança cultural na espécie humana. É uma lição de humildade para quem vive pregando a existência de genes para toda e qualquer característica da nossa espécie. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 6 de agosto de 2016

Um remédio realmente novo

Fernando Reinach



A doença de Chagas, a leishmaniose e a doença do sono atacam 20 milhões de pessoas, matando 50 mil ao ano. Agora, de uma tacada, os cientistas descobriram uma nova droga que promete curar as três doenças. Vale a pena entender como isso foi possível.

Quando uma bactéria começa a se dividir dentro do seu corpo você toma um antibiótico. As bactérias morrem, e as células do seu corpo não são afetadas. Mas, quando uma célula do seu corpo começa a se dividir de maneira descontrolada (um câncer), o tratamento é difícil e penoso. A maioria das drogas que matam as células cancerosas também mata as células do seu corpo. O resultado são tratamentos pouco eficazes e vários efeitos colaterais.

Essa diferença se deve a um fato simples: as bactérias são seres vivos muito diferentes dos seres humanos. Basta descobrir uma droga que bloqueie um desses mecanismos para matar as bactérias sem afetar nossas células. É esse o princípio dos antibióticos. Já as células cancerosas são extremamente semelhantes às normais e têm poucos mecanismos de funcionamento que não existem nas células do nosso corpo. Por esse motivo, é muito difícil desenvolver drogas que matem as células cancerosas sem matar as normais.

Quanto menor a diferença entre o ser vivo que desejamos combater e o nosso organismo, mais difícil desenvolver drogas específicas e eficazes. Assim, é mais fácil combater bactérias que fungos, fungos que parasitas, e parasitas que células cancerosas.

Os parasitas que causam a doença de Chagas, a leishmaniose e

REFLEXÕES XXVII

a doença do sono são protozoários, mais semelhantes aos mamíferos que os fungos e bactérias. O desenvolvimento de drogas eficazes tem sido lento. O fato de essas doenças afetarem pessoas pobres contribuiu para essa lentidão.

Como esses parasitas são aparentados, os cientistas imaginaram que, se descobrissem uma droga que matasse simultaneamente os três parasitas sem afetar células de mamíferos, muito provavelmente essa droga estaria atacando um mecanismo único, ausente nas células de mamíferos.

Com base nessa ideia, foi desenvolvido um ensaio para testar 3 milhões de compostos diferentes (isso mesmo, 3 milhões) nos três parasitas e em células humanas. O objetivo era selecionar compostos com as seguintes características: deveriam atuar em pequenas doses; matar simultaneamente os três parasitas; e ter um índice de seletividade de 5x (deveriam ser 5 vezes mais tóxicos para os parasitas do que para as células de mamíferos). Após testar os 3 milhões de compostos, cientistas de universidades e de uma indústria farmacêutica identificaram um composto chamado GNF5343 que tinha essas características.

Com base na estrutura química do GNF5343 os cientistas sintetizaram uma grande família de compostos semelhantes, que foram novamente testados para verificar se eram melhores do que o original. E assim chegaram ao GNF2636, que era ainda melhor. Esse ciclo foi repetido mais duas vezes, e finalmente os cientistas criaram uma molécula chamada GNF6702, capaz de matar os parasitas com doses muito pequenas e que é praticamente inofensiva para células de mamíferos (seletividade maior que 1.000x). Quando esse composto foi usado para tratar camundongos infectados com cada um dos três parasitas os cientistas observaram que os parasitas foram eliminados rapidamente e os camundongos foram curados, quase sem efeitos colaterais.

Ao investigar o modo de ação dessa nova droga os cientistas descobriram que ela age sobre um componente de uma organela chamada proteossomo, uma das poucas organelas

REFLEXÕES XXVII

características desses três parasitas e muito diferente do sistema equivalente dos mamíferos.

O resultado é que a humanidade dispõe de uma droga capaz de curar essas três doenças em camundongos. Os testes em seres humanos são o próximo passo e, se forem bem-sucedidos, teremos um novo remédio capaz de curar 20 milhões de pessoas e evitar milhares de mortes todos os anos. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 13 de agosto de 2016

Quanto vale um ser humano?

Fernando Reinach



Essa é uma história real. O mais caro remédio disponível custa US\$ 1 milhão por dose. Ele cura uma doença fatal, mas uma única dose foi vendida desde 2012, quando o tratamento foi aprovado na União Europeia. A existência desse produto implora uma reflexão sobre o valor da vida humana.

Tudo começou por volta de 1995, quando cientistas da Universidade de Amsterdam descobriram a causa de uma doença genética chamada Síndrome Familiar de Chylomicronemia. Quando você retira o sangue de pessoas com essa doença ele não é vermelho vivo, mas róseo esbranquiçado, e a razão é uma enorme quantidade de gordura no sangue.

Esse acúmulo de gordura causa episódios repetidos de pancreatite, que levam o paciente a ser internado dezenas de vezes e acabam provocando a morte. Os cientistas descobriram que essa doença é causada pela presença de duas cópias defeituosas do gene responsável pela produção de uma enzima que digere a gordura presente no sangue. Essa enzima, chamada de lipase lipoproteica, é produzida nos músculos esqueléticos. Na falta da enzima, a gordura não é digerida e se acumula no sangue.

Em 1998, os cientistas decidiram desenvolver um método para curar a doença. A ideia era produzir um vírus contendo uma cópia normal do gene da lipase lipoproteica e injetar esse vírus nos músculos dos pacientes. Se o gene normal funcionasse, a gordura seria degradada e o paciente estaria curado. Nessa época, a possibilidade de usar engenharia genética para curar

REFLEXÕES XXVII

uma doença hereditária estava no início. Mesmo assim, investidores decidiram se arriscar e financiar a companhia criada pelos holandeses.

A companhia gastou US\$ 100 milhões e finalmente conseguiu produzir um vírus inativo que funcionava como o esperado. Agora era testar a droga em humanos. Os órgãos regulatórios exigiram testes com 342 pacientes. Aí começaram os problemas. Essa doença é extremamente rara, só afeta um em cada milhão de crianças. O número total de pacientes com a doença na Europa não passa de 250 pessoas – e está diminuindo por causa de testes na gravidez.

A empresa testou o vírus em 27 pacientes e os resultados foram ótimos. O tratamento funciona, mas os órgãos regulatórios concluíram que o número de testes era pequeno. Com um investimento de US\$ 80 milhões e novos testes, o tratamento foi aprovado em 2012. Agora era preciso vender a droga e recuperar o investimento.

Dado o dinheiro investido no desenvolvimento da droga, e o fato de somente existirem 250 pacientes (a companhia decidiu que não valia a pena investir na aprovação fora da Europa), foi decidido que seria cobrado US\$ 1 milhão por paciente tratado. A razão é que, para curar o paciente, só é necessária uma dose e só existiam 250 pacientes. Se todos fossem curados, a empresa, que gastou US\$ 180 milhões, teria recebido US\$ 250 milhões. Sob o ponto de vista financeiro, esse é um retorno pequeno dado o risco e os 14 anos gastos para desenvolver o tratamento.

Médicos, com razão, ficaram indignados com o valor. Companhias de seguro se recusaram a pagar e os governos não adotaram o tratamento no sistema público. E, assim, esse que é o primeiro tratamento aprovado para reverter uma doença genética curou somente as 27 pessoas que se submeteram aos testes clínicos e um único paciente alemão cujo médico conseguiu convencer uma empresa de saúde a pagar pelo tratamento. Que se saiba, esses pacientes passam bem. Os

REFLEXÕES XXVII

outros continuam com a doença.

Uma vida vale US\$ 1 milhão? Se vale, quem paga a conta? Se forem os governos, os contribuintes perguntarão se essa é a melhor forma de gastar o dinheiro. Sabemos que existem milhares de crianças cujas vidas podem ser salvas com vacinas que custam centavos de dólar. A vida de uma criança seguramente vale mais que centavos de dólar, mas chega a valer US\$ 1 milhão? Nos próximos anos, um número crescente de tratamentos com custos superiores a US\$ 100 mil será aprovado. E isso vai nos forçar a discutir o quanto queremos pagar para salvar a vida de uma pessoa. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 20 de agosto de 2016

Como são datadas nossas memórias

Fernando Reinach



'Cada lembrança está associada a um conjunto de neurônios responsável por sua manutenção'

Passei vergonha no dia em que soube do assassinato de John Lennon. Ainda iniciando meu doutoramento, dividia o apartamento com Benjamin, um judeu ortodoxo. Era de manhã. Estava no banho quando Benjamin descobriu que na noite anterior eu havia fritado bacon na sua frigideira. Sem graça, abatido pela bronca, caminhei até o laboratório. Lá descobri que enquanto eu fritava bacon Lennon havia sido assassinado. Depois disso, essas duas memórias estão intimamente associadas no meu cérebro. A novidade é que agora os cientistas descobriram a razão.

Faz alguns anos, sabemos que a formação de uma memória ocorre quando um conjunto de neurônios aumenta sua atividade, reforçando a relação entre eles. Se essa atividade for bloqueada, a memória não se forma. Assim, cada memória está associada a um conjunto de neurônios responsável por sua manutenção. O conjunto de neurônios associado a uma memória é chamado de engram. Cada vez que nos lembramos de uma memória é porque seu engram está ativo.

Quando você ensina um camundongo a ter medo de um som, submetendo o bichinho a um choque elétrico cada vez que ouve o som, é possível demonstrar que um grupo específico de neurônios (o engram dessa memória) é ativado. E as relações entre esses neurônios permanecem fortes enquanto a memória persistir. Se você apagar essa memória, tocando o som sem aplicar o choque, a relação entre esses neurônios fica fraca e o engram desaparece.

REFLEXÕES XXVII

Nesse novo experimento os cientistas estudaram a relação entre os engrams de duas memórias formadas sequencialmente. Primeiro, o camundongo ouvia um som (som A) e tomava um choque. Depois ouvia outro som (som B), e também tomava choque. Desse modo, eles ficavam com medo dos dois tipos de som. Os camundongos estavam divididos em quatro grupos, e a diferença entre os grupos era o tempo que separava o som A/choque do som B/choque durante o treino. Em um grupo o tempo que separava o primeiro do segundo estímulo era 1,5 hora; em outro, 6 horas; e nos outros dois grupos, 18 e 24 horas.

A primeira coisa que os cientistas descobriram é que nos camundongos treinados com intervalos curtos entre os sons A e B (1,5 e 6 horas), quando os cientistas “apagavam” o medo do primeiro som (sem dar o choque), o medo do segundo som também desaparecia. Em outras palavras, se me fizerem esquecer do bacon frito, vou esquecer da morte de Lennon. Mas nos camundongos em que as duas memórias haviam se formado com um intervalo de tempo longo (18 ou 24 horas), quando uma memória era apagada a outra permanecia intacta. Ou seja, se eu tivesse levado a bronca do bacon frito na semana anterior ao assassinato de Lennon, a memória da bronca não estaria associada à morte de Lennon. Esse resultado demonstra que o tempo entre a formação das memórias determina se existe ligação entre elas.

Em seguida, os cientistas estudaram os neurônios ativados em cada uma das duas memórias nos diversos grupos de camundongos (seus engrams). Para isso, eles precisam provocar o medo (som mais choque) e em seguida sacrificar o camundongo e identificar os neurônios que haviam sido ativados. O conjunto de neurônios ativados em cada caso é o engram daquela memória.

Os cientistas descobriram que nos casos em que as memórias haviam se formado com um espaçamento temporal longo (18 e 24 horas) os engrams das duas memórias (medo do som A e medo do som B) eram completamente independentes. Ou seja, os dois

REFLEXÕES XXVII

engrams não compartilhavam neurônios. Mas no caso dos camundongos em que as memórias haviam sido formadas uma logo após a outra (1,5 e 6 horas) havia uma sobreposição de células entre os dois engrams. Apesar de os engrams serem diferentes, existia um grupo de células que pertencia aos dois.

Essa sobreposição dos engrams explica por que duas memórias ficam associadas em nosso cérebro quando são formadas uma logo depois da outra. Também explica por que a remoção de uma memória leva à perda da outra formada logo em seguida. Como seus engrams têm neurônios em comum, a perda de uma enfraquece a outra.

Esse experimento sugere como o tempo entre memórias é registrado no cérebro. Os engrams de uma memória se sobrepõem ao engram da memória anterior e ao engram da posterior, causando uma cadeia sequencial de engrams que registra o passar do tempo na memória.

Com o envelhecimento, e a perda gradual de neurônios, é de se esperar que a ligação temporal entre as memórias fique mais frágil e é isso que observamos em nossos cérebros ao longo dos anos. Vai chegar um dia em que comer bacon não me fará lembrar da morte de John Lennon. Aí meu colesterol vai subir. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 27 de agosto de 2016

Escassez gera diversidade

Fernando Reinach



O mais simples dos ambientes é composto por milhares de subambientes. E as espécies competem para ocupar cada microespaço

Por que existe a biodiversidade? Centenas de plantas, insetos, roedores, lagartos, macacos – sem falar das bactérias e fungos – convivem na mesma floresta. Mas por que tantos? Por que, depois de tanto tempo de evolução, não surgiu uma, ou algumas espécies, capazes de excluir todas as outras espécies e reinar sozinhas?

A explicação é que o mais simples dos ambientes é composto por milhares de subambientes. E as espécies competem para ocupar cada microespaço. Enquanto árvores competem pelos nutrientes no fundo do solo, outras plantas coletam o que podem perto da superfície. Enquanto um inseto come folhas, o segundo perfura o tronco, e um terceiro se especializou em comer o segundo. Uma ave come insetos, outra frutos e as de rapina devoram as duas primeiras. Segundo essa teoria, cada ser vivo se especializou e explora de maneira eficiente um microambiente. Para tanto, é preciso uma grande diversidade de seres vivos, daí a biodiversidade.

É a vantagem de um conjunto de especialistas sobre um generalista. O mesmo acontece nas sociedades humanas: temos médicos, sapateiros, engenheiros e dezenas de outras profissões – cada um se especializou e explora um nicho econômico. Da mesma maneira que uma única pessoa não consegue ser simultaneamente médico, sapateiro e engenheiro, uma única espécie não explora mais que um nicho no ecossistema. A biodiversidade é o resultado da seleção de

REFLEXÕES XXVII

especialistas. Sua existência demonstra que a especialização é a solução mais eficiente.

Mas essa explicação parecia não fazer sentido em ecossistemas dominados por vegetação baixa, como os campos e as savanas. Nesses, onde dezenas de espécies vegetais rasteiras coexistem, o solo é homogêneo e as plantas têm acesso aos mesmos nutrientes. A chuva, a luz e a temperatura são as mesmas. Se ali não existem microambientes por que existiria toda essa diversidade? A hipótese levantada por alguns ecologistas é que nesses ecossistemas o solo é pobre e cada planta desenvolveu soluções para lidar com suas carências nutricionais. Essa é uma hipótese testável. Se for verdade, basta acabar com as carências de nutrientes para reduzir a biodiversidade. Se os cientistas adubassem o solo desses lugares, a biodiversidade diminuiria.

Foi isso que um conjunto de cientistas fez em mais de 50 locais espalhados em 5 continentes. Em cada uma dessas regiões, uma área intocada com uma biodiversidade que variava entre 13 e 103 espécies de plantas foi dividida em dezenas de quadrados. Enquanto um quadrado era deixado intocado, os outros recebiam adubo. Áreas de teste recebiam potássio, nitrogênio e fosfato isoladamente ou em combinações de dois ou três nutrientes, em diferentes doses. O experimento foi feito de modo que nas áreas que receberam todos os nutrientes não houvesse carência de nutriente para nenhuma planta. Os cientistas acompanharam o que acontecia com a biodiversidade em cada área ao longo de 5 anos. A cada ano, verificavam se todas as espécies originais ainda estavam presentes ou se algumas haviam desaparecido.

Após três anos, os cientistas confirmaram a hipótese. Quanto mais nutrientes adicionados ao solo maior a redução da biodiversidade. Em algumas áreas, mais de 33% das espécies desapareceram. Além disso, se mais de uma deficiência era corrigida, mais espécies desapareciam.

Esse resultado comprova que é a falta de nutrientes e as

REFLEXÕES XXVII

diversas maneiras de as plantas lidarem com essa carência que levam ao surgimento da exuberante biodiversidade nesses ecossistemas. Essa é uma dessas descobertas que contrariam nossa intuição. Acostumamos a pensar que mais biodiversidade é bom e que mais nutrientes também é. Aí, erradamente, concluímos que mais nutrientes resultam em mais biodiversidade. O que acontece é o contrário. E o mesmo em nossa cidade. Em época de crise, aumentam as profissões. Palhaços nos semáforos, flanelinhas e outras que não existem em ambientes de fartura, cada um tentando explorar um micronicho para garantir a sobrevivência. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 10 de setembro de 2016

Envelhecimento e fome

Fernando Reinach



'Em experimento que provavelmente vai se tornar um clássico, grupo de cientistas demonstrou que restrição alimentar melhora reparo de DNA e prolonga a vida'

Todos vamos morrer de alguma coisa. A culpa cai no órgão que pifou primeiro, mas o processo de envelhecimento não atinge um único órgão, ele destrói aos poucos todas as partes do corpo. Os idosos têm problemas de memória, locomoção, visão, audição e coração, mas se o órgão que pifa primeiro é o coração, dizemos que morreu do coração, não de velhice. Para entender o envelhecimento é preciso identificar o processo que destrói nossos órgãos. Muito se fala sobre o que ocorre com pessoas que vivem mais, mas os resultados mais interessantes foram obtidos estudando doenças que causam o envelhecimento precoce.

Pessoas com a síndrome de Cockayne envelhecem rapidamente e morrem aos 20 anos. Esse envelhecimento ocorre em todos os órgãos. A visão e a audição se deterioram, a memória fica fraca, o sistema vascular, o fígado e o rim deixam de funcionar aos poucos. Em alguns casos, esse processo começa logo após o nascimento e a morte acontece aos 10 anos de idade. Nessas pessoas, um gene responsável pelo reparo do DNA é defeituoso.

Cada uma de nossas células tem duas cópias de nosso genoma, cada uma com aproximadamente 3 bilhões de subunidades, enfileiradas em longas cadeias de DNA. É no DNA que estão as instruções necessárias para manter nossas células funcionando. O problema é que, a cada dia, em cada uma de nossas células, até 100 mil dessas subunidades do DNA são

lesionadas. E, se esses erros não forem corrigidos, eles vão se acumulando. Em todos os seres vivos há sistemas que reparam esses erros, substituindo as bases lesionadas. Esse é um sistema eficiente, capaz de corrigir mais de 99% dos erros.

Cientistas acreditam que o processo de envelhecimento se deve ao acúmulo desses erros ao longo dos anos. É por esse motivo que pessoas que têm falhas no sistema de reparo de DNA envelhecem mais rápido. Nelas, como as com síndrome de Cockayne, os erros se acumulam rapidamente e o envelhecimento vem cedo.

Nos últimos anos, os cientistas modificaram o genoma de camundongos, removendo alguns dos genes envolvidos no reparo de DNA. Esses camundongos envelhecem rapidamente e têm vida curta, são camundongos com a síndrome de Cockayne. Também durante os últimos anos, os cientistas descobriram que uma restrição no número de calorias ingeridas prolonga a vida. A razão, porém, é pouco conhecida.

E agora, a grande novidade. Em um experimento que provavelmente vai se tornar um clássico, um grupo de cientistas demonstrou que a restrição alimentar melhora o reparo de DNA e prolonga a vida. Para isso, usaram os camundongos com síndrome de Cockayne. Esses animais morrem com 4 ou 5 meses de vida e são criados com extremo cuidado. Mas os cientistas resolveram deixar esses pequenos roedores mutantes passar fome. A partir das 5 semanas de vida, os cientistas foram gradualmente reduzindo a quantidade de calorias fornecida como alimento. A redução total chegou a 30%.

Os camundongos-controle (comida liberada) morriam, em média, 10 semanas após o nascimento. Já aqueles que recebiam menos alimento viviam em média 35 semanas. Esse é um aumento incrível, de 3,5 vezes ou 250%. É como se a vida de um ser humano fosse aumentada de 80 para 280 anos. Ou, para fazer uma comparação mais correta, é como se uma pessoa com síndrome de Cockayne, em vez de morrer aos 20

REFLEXÕES XXVII

anos, morresse aos 70.

Os cientistas compararam o processo de envelhecimento desses dois grupos de camundongos. Ele é retardado em todos os órgãos. A memória e o equilíbrio pioram mais tarde, o sistema imune envelhece mais lentamente, e assim por diante. O jejum ainda melhora a atuação do sistema de reparo de DNA nesses animais.

Esse resultado reforça a conclusão de que o sistema de reparo de DNA é provavelmente o culpado pelo nosso envelhecimento e explica por que a restrição alimentar alonga a vida dos animais. De alguma maneira, a fome facilita o trabalho do sistema de reparo de DNA. Não sabemos se acontece uma redução no número de lesões ou um aumento na eficiência do reparo.

Essa descoberta abre a porta para o desenvolvimento de drogas ou modificações genéticas capazes de melhorar nosso sistema de reparo de DNA, retardando o envelhecimento e alongando a vida. O interessante é que existem microrganismos com sistemas de reparo tão eficientes que são capazes de viver em ambientes radioativos. Imagine um ser humano com esse sistema de reparo, será que viveria 300 anos? ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 17 de setembro de 2016

Lucy caiu da árvore

Fernando Reinach



'Lucy morreu 3,2 milhões de anos atrás. Ela viveu 2 milhões de anos antes do aparecimento dos primeiros animais do nosso gênero, o Homo habilis'

Conta a lenda que, na noite de 24 de novembro de 1974, as estrelas brilhavam na beira do Rio Awash, no interior da Etiópia. Um gravador K7 repetia a música dos Beatles Lucy in the Sky with Diamonds. Inspirados, os paleontólogos decidiram que a fêmea AL 288-1, cujo esqueleto havia sido escavado naquela tarde, seria apelidada carinhosamente de Lucy.

Lucy tinha 1,10 metro e pesava 30 kg. Altura e peso de um chimpanzé. Mas não se iluda, Lucy não pertence à linhagem que deu origem aos macacos modernos. Ela já andava ereta sobre os membros inferiores. Lucy pertence à linhagem que deu origem ao animal que escreve essa crônica e ao animal que está lendo, eu e você.

Os ossos foram datados. Lucy morreu 3,2 milhões de anos atrás. Ela viveu 2 milhões de anos antes do aparecimento dos primeiros animais do nosso gênero, o Homo habilis. A enormidade de 3 milhões de anos separa Lucy dos mais antigos esqueletos de nossa espécie, o Homo sapiens, que surgiu no planeta faz meros 200 mil anos. Lucy, da espécie Australopithecus afarensis, é uma representante das muitas espécies que existiram na época em que a linhagem que deu origem aos homens modernos se separou da que deu origem aos macacos modernos. Lucy já foi chamada de elo perdido, o ponto de bifurcação que nos separou dos nossos parentes mais próximos.

Por volta da época em que Lucy foi descoberta, uma revista

REFLEXÕES XXVII

alemã publicou um artigo que sugeria que os brasileiros tinham caído direto das árvores dentro de um VW. Essa história, contada por meu pai, reflete uma das principais dúvidas sobre a vida de Lucy. Ela já era um animal terrestre, como nós, ou ainda subia em árvores?

A novidade é que agora um grupo de cientistas tentou demonstrar que Lucy morreu exatamente por ter caído de uma árvore. Mas como é possível determinar a causa da morte de Lucy 3,2 milhões de anos depois?

Muitos ossos de Lucy foram encontrados quebrados, seus fragmentos espalhados pelo chão. Até agora, se acreditava que isso se devia ao processo de fossilização e às diversas forças às quais esses ossos haviam sido submetidos. Mas os cientistas resolveram estudar em detalhes as fraturas.

Fraturas em ossos são muito diferentes, dependendo de como são provocadas. Se algo cai em cima do seu braço, o osso se estilhaça. Se você tropeça e apoia o braço para amortizar a queda, a fratura é de compressão, e assim por diante. Os cientistas usaram a experiência de dezenas de anos examinando as fraturas que aparecem em prontos atendimentos para tentar entender o que teria causado as fraturas de Lucy.

A conclusão é que as fraturas, principalmente do braço, são de compressão, aquela que ocorre quando caímos de um local alto e apoiamos os membros para amortecer a queda. Nesse caso, a força é exercida ao longo do eixo maior do osso, causando um tipo de fratura que é exatamente o encontrado em Lucy. Usando raciocínios como esse, os cientistas foram capazes de explicar todas as fraturas a partir da hipótese de que Lucy caiu do alto de uma árvore de pé, se inclinou para frente e amortizou a queda com o braço.

Uma queda de 20 a 30 metros e Lucy atingiria o solo a 60 km/h, suficiente para matar uma pessoa e causar esse tipo de fratura. Como existiam árvores dessa altura onde Lucy vivia e muitos chimpanzés sobem até 150 metros para comer, uma

REFLEXÕES XXVII

queda como essa é fácil de imaginar.

A conclusão é que Lucy morreu ao cair da árvore. E se caiu era porque estava lá em cima. E se estava lá em cima era porque sabia subir. Enfim, sugere que Lucy habitava árvores.

Mas na minha mente ficou uma dúvida. Quando criança, eu subia em árvores, apesar de meus pais já terem um VW e viverem no solo. E era por não sermos grandes escaladores de árvores que eu e meus amigos vivíamos caindo, alguns quebrando braços e pernas. Ninguém morreu, mas esses acidentes não demonstram que os brasileiros em meados do século XX habitavam as árvores. Será que Lucy morreu exatamente por tentar fazer algo que já não era natural para sua espécie? ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 24 de setembro de 2016

Cientistas no quintal

Fernando Reinach



'A China tem pressa. E tem fome. Por isso, criou os quintais de ciência e tecnologia. Os resultados são surpreendentes'

Esses quintais de ciência e tecnologia (QCT) têm o objetivo de resolver o problema da produtividade agrícola. É fato que a população do planeta ainda vai dobrar antes de estabilizar, por volta de 2050. E a quantidade de alimento produzida terá de aumentar. Todos concordam que não é viável para o bem-estar ecológico do planeta simplesmente aumentar a área da superfície da Terra dedicada à produção de alimento. A solução mais razoável é produzir mais na área já ocupada. Mas para isso é preciso mais tecnologia.

Quando falamos em aumentar a quantidade de tecnologia usada na produção de alimentos sempre vêm à cabeça novas variedades de plantas, agroquímicos mais poderosos, máquinas, e assim por diante. Isso vale para áreas que já usam as tecnologias mais modernas e extraem da terra o máximo possível com a tecnologia atual, mas a verdade é que grande parte das áreas utilizadas para a agricultura ao redor do mundo não usa essas tecnologias e produz muito menos a um custo muito maior. Ou seja, são ineficientes.

Geralmente isso acontece em propriedades pequenas, cultivadas por uma família ou pelos habitantes de pequenas vilas. É a realidade de grande parte da China, da Indonésia e mesmo do Brasil.

A diferença entre o que uma região tem potencial de produzir, medido pela produtividade obtida em estações experimentais, e a produtividade obtida pelos agricultores é o que os

cientistas chamam de “*yield gap*”. É a quantidade de alimentos que poderia ser produzida a mais se os agricultores adotassem tecnologias já comprovadas em estações experimentais. Esse *gap* é grande. Em muitas regiões, é de mais de 50%. Estimativas indicam que caso esse “*yield gap*” fosse fechado, ou seja, se toda a agricultura produzisse o máximo possível com as tecnologias disponíveis, a produção mundial de alimentos poderia ser dobrada.

A adoção dessas tecnologias pelos agricultores é um problema clássico de transferência de tecnologia das universidades para os agricultores. No fundo, é um problema educacional. Foi exatamente para resolver esse problema que os chineses adotaram, em 2009, os QCT.

Esse programa herda um pouco da Revolução Cultural. Os cientistas foram morar fisicamente nas quase cem vilas onde os QCT foram implantados, apesar de continuarem a trabalhar nas universidades. Nas vilas, os cientistas identificaram os agricultores com potencial de liderança e, nas suas terras, implantaram experimentos que testavam individualmente cada variável que poderia ser modificada. Assim que os resultados eram obtidos, iam sendo discutidos com a comunidade, eram feitos os ajustes necessários e, no ano seguinte, adotados. Muito foi descoberto nesse processo, lugares usavam agroquímicos demais, outros de menos, outros usavam errado. Essa diversidade de práticas falhas era repassada de geração para geração. Isso foi aos poucos sendo modificado.

Basta dizer que em 5 anos os fazendeiros líderes aumentaram a produtividade de suas terras de 69% para impressionantes 97%. E a produtividade geral dessas comunidades aumentou de 63% para 79% do máximo passível de ser obtido com as tecnologias.

Esse exemplo mostra que a pressa da China produz resultados. Enquanto na maioria dos países os cientistas passam seu tempo produzindo conhecimento nas

REFLEXÕES XXVII

universidades e esperando que esse conhecimento chegue à sociedade por meio do que ensinam para seus alunos, a China cortou um passo nesse processo, colocando os cientistas diretamente em contato com os usuários da tecnologia.

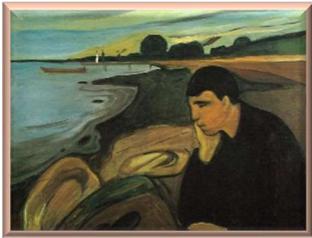
Isso aumenta a velocidade da migração das tecnologias da universidade para o campo e a velocidade com que os cientistas ficam sabendo dos problemas que surgem no campo. A pressa faz bem. Que tal colocar nossos teóricos da educação nas salas de aula? ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 1º de outubro de 2016

Melancolia, bile negra e serotonina

Fernando Reinach



'Pessoas com temperamento melancólico são tristes e desencantadas. A melancolia foi estudada por Aristóteles 2,2 mil anos atrás'

Pessoas com temperamento melancólico são tristes e desencantadas. A melancolia foi estudada por Aristóteles 2,2 mil anos atrás. Ele observou que grande parte dos poetas, artistas e escritores estava entre os melancólicos. Mas os melancólicos de Aristóteles também sofriam de medos e tristezas desproporcionais e sem causa aparente, se desesperavam, ficavam prostrados e hiperativos, se isolavam num canto e se matavam.

Depois de Aristóteles, Galeno descreveu a melancolia como algo normal, mas que aparecia de forma exacerbada em algumas pessoas. Epidemias de melancolia foram descritas por Cassiano em monges reclusos, e na Idade Média, Teresa D'Ávila descreveu a melancolia que assolava freiras.

Para um leitor moderno, essas observações nada mais são que descrições de casos de depressão, doença bipolar e outras doenças psiquiátricas. E de fato, aos poucos, o que era chamado de melancolia foi sendo subdividido, classificado, e deu origem a toda classe de doenças psiquiátricas chamadas de distúrbios do humor.

As descrições dos pacientes se mantiveram rigorosamente iguais por mais de 2 mil anos de história. Essa constância demonstra que a disposição melancólica e os distúrbios de humor não são produto da sociedade moderna, como muitos acreditam, mas fazem parte da natureza humana. Em contraste direto com a constância na descrição, as explicações

REFLEXÕES XXVII

e causas propostas da melancolia mudaram ao longo do tempo. Por muitos séculos, a melancolia, em todas as suas múltiplas formas e intensidades, foi atribuída a distúrbios físicos, mais especificamente às variações de quantidade e apresentação da bile negra.

A bile negra nunca foi identificada no corpo humano, mas a ideia de que uma única substância era responsável pela imensa variedade de formas da melancolia permaneceu. Sintomas completamente distintos, como hiperatividade, prostração, isolamento e medo injustificado eram explicados por alterações na quantidade e apresentação da bile negra.

À medida que a psiquiatria passou a subdividir o que antes era a melancolia, e criou um sistema complexo de classificação e diagnóstico, a medicina passou a procurar explicações distintas para cada doença. E, no início do século XX, diferentes medicamentos foram desenvolvidos. Como a maioria desses medicamentos age sobre mecanismos distintos, a subdivisão da melancolia em diversas doenças parecia ser confirmada pelos distintos medicamentos usados em cada caso.

Mas, no fim do século XX, foi descoberta uma droga capaz de inibir a recaptura de um neurotransmissor chamado serotonina. Era a fluoxetina, liberada em 1987. Depois vieram outras drogas da mesma família. São os famosos SSRI (Selective Serotonin Reuptake Inhibitor). Essa nova classe de droga, eficaz em casos de depressão, foi classificada como um novo antidepressivo.

Nas últimas décadas, psiquiatras passaram a investigar o uso dos SSRIs em várias doenças psiquiátricas e descobriram que eles são efetivos não só para tratar a depressão, mas funcionam para casos de ansiedade, manias e outras doenças psiquiátricas. Isso sugere que todas essas doenças compartilham de um mesmo mecanismo biológico que pode ser manipulado usando os SSRIs.

Hoje, a lista das doenças que são tratadas com SSRIs é

REFLEXÕES XXVII

praticamente igual à das doenças consideradas como melancolia. De certa forma, podemos dizer que os SSRIs são medicamentos para tratar nossa antiga melancolia nas suas diversas formas. E, se quisermos levar essa associação adiante, podemos dizer que a serotonina é a bile negra, a substância cujo nível no corpo determina o aparecimento da melancolia. Aristóteles sabia do que estava falando. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 8 de outubro de 2016

Na mente do outro

Fernando Reinach



'Chimpanzés, bonobos e orangotangos também constroem teorias da mente'

A criança coloca a aranha de plástico no ombro da tia. A tia berra. A criança se diverte. O que aconteceu? Além de saber que a aranha é falsa, o cérebro da criança é capaz de criar uma teoria sobre o que se passa no cérebro da tia. O cérebro da criança postula que a tia não sabe que a aranha é de plástico e vai levar um susto.

Se não fosse capaz de criar uma teoria sobre o que se passa em um cérebro que não o seu, a criança não seria capaz de imaginar e executar a brincadeira. Essa capacidade, chamada teoria da mente (Theory of Mind, ToM), existe no cérebro de cada um de nós.

A ToM nunca havia sido detectada em animais, mas isso mudou. Chimpanzés, bonobos e orangotangos também constroem teorias da mente.

Não é fácil distinguir um comportamento aprendido da verdadeira ToM. Como demonstrar que um cachorro que traz o chinelo tem a ToM? Será que ele teoriza sobre o desejo que existe na mente do dono ou simplesmente foi condicionado para, ao ver o dono, trazer o chinelo? Parte de nosso amor pelos animais advém do fato de que imaginamos que eles, como nós, têm a ToM. O fato é que nunca foi possível demonstrar que cães têm essa capacidade.

Crianças não nascem com essa capacidade, e isso foi demonstrado em um experimento simples e elegante. Elas eram colocadas na frente de um palco. Paulo (um ator) entra em cena e esconde um brinquedo embaixo de um dos baldes que

estão no palco. No azul, por exemplo. Aí entra outro ator, vestido de King Kong, e afugenta Paulo. Após a saída dele, King Kong muda o brinquedo de balde. Agora ele está debaixo do vermelho. Feito isso, ele vai embora.

Paulo volta ao palco. Neste ponto, o cientista interrompe o teatrinho e pergunta: “Em qual balde Paulo vai procurar o brinquedo?”. Crianças com menos de 4 anos respondem “no vermelho”, aquele que sabem ser o que esconde o brinquedo. Elas não conseguem imaginar o que se passa pela cabeça de Paulo. Mas crianças com mais de 4 anos respondem “no azul”. Elas conseguem criar uma teoria sobre o que se passa na mente de Paulo: “Ele deve estar pensando que, quando foi espantado pelo King Kong, deixou o brinquedo embaixo do balde azul. Como não viu a troca, imagina que o brinquedo ainda deva estar lá e é lá que ele vai procurar primeiro”.

Nessa idade, a criança já responde baseando-se no que imagina que se passa pela cabeça de Paulo, mesmo sabendo que ele está enganado. As mais jovens não conseguem imaginar isso e respondem o que se passa na sua própria cabeça. Esse resultado demonstra que crianças de mais de 4 anos já imaginam que Paulo tem uma crença errada em sua mente e vai agir de acordo com essa crença. Ou seja, já têm a ToM.

O que os cientistas fizeram agora foi repetir o experimento com chimpanzés, orangotangos e bonobos. Mas havia uma dificuldade a ser superada, esses animais não falam. Como não é possível perguntar onde Paulo vai procurar o brinquedo, os cientistas desenvolveram um método não verbal, um aparelho capaz de detectar para onde o olho está direcionado.

Nesse novo experimento, os cientistas observaram que a maioria desses primatas se comporta como crianças de mais de 4 anos. Foram testados 19 chimpanzés, 14 bonobos e 7 orangotangos usando um teatrinho muito semelhante. Apesar de uma parte não se concentrar na peça de teatro e não olhar para nenhum dos baldes, dos que prestaram atenção,

REFLEXÕES XXVII

aproximadamente 66% foram capazes de prever que Paulo, induzido por seu conhecimento errado, iria procurar primeiro no balde azul. Os outros 33% se comportaram como crianças de menos de 4 anos, prevendo com o olhar que Paulo iria para o vermelho.

A ToM é um elemento essencial para o bom convívio social e não é de se espantar que esses animais já tenham essa capacidade. Passo a passo, a ciência vem demonstrando que somos mais parecidos com os grandes macacos do que gostamos de imaginar. É o antropocentrismo levando paulada. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 15 de outubro de 2016

Ave com gripe voa

Fernando Reinach



Estudo mostra que aves migratórias, mesmo com gripe, voam, e espalham com elas o vírus

Entre frangos e perus, existem 50 bilhões de aves em cativeiro no planeta. Do pinto ao abatedouro são 2 meses, e é provável que 100 bilhões desses animais sejam criados e

abatidos todos os anos. São quase dez aves para cada Homo sapiens.

Esses animais, que antes voavam e vagavam pelos campos, salvo raras exceções, são criados em gaiolas. São vistos pelos seus colegas de planeta, os Homo sapiens, como máquinas de transformar milho e soja em proteína, que consumimos na forma de coxas, sobrecoxas e peitos. Aves são especialmente eficientes nessa conversão. Em 39 dias de vida, elas convertem 1,6 quilo de ração em 1 kg de carne. Bois são menos eficientes, levam anos para converter por volta de 6 kg de ração em 1 kg de carne. Não é à toa que a carne de frango é uma das mais importantes fontes de proteína na dieta do Homo sapiens.

As aves são presas fáceis de doenças virais. Uma delas é causada pelo vírus da gripe aviária. Esses vírus, parentes dos vírus que provocam gripe em seres humanos, se modificam todos os anos. Da mesma forma que o vírus humano se espalha em ambientes fechados, o da gripe aviária faz um estrago quando aparece nos galpões usados para criar frangos. Enquanto os seres humanos repousam, se isolam e descansam esperando a gripe passar, esses mesmos seres humanos não são tão compreensivos com as aves enjauladas.

Em janeiro de 2014, surgiu na Coreia do Sul uma nova variante do vírus, chamada H5N8. Sua alta letalidade

significou prejuízo certo para os membros de nossa espécie que criam frangos. Para evitar o espalhamento do vírus, todos os frangos das granjas afetadas foram executados e seus cadáveres, queimados ou enterrados. O resultado foi a morte prematura de 50 milhões de aves. Apesar das medidas draconianas, o vírus se espalhou pelo planeta.

Entre humanos, esses vírus se espalham rapidamente porque um coitado pega o vírus novo em um lado do mundo, pula em um avião, e já chega do outro lado do mundo infectando metade do aeroporto. Mas frangos não viajam de avião. Então, se perguntaram os cientistas, como esses vírus se espalham? Logo desconfiaram das visitas nos presídios de frango. Aves migratórias visitariam seus primos presos, se infectariam, voariam pelo mundo visitando outros primos e levando a doença para outros continentes.

Durante a epidemia de 2014, cientistas espalhados pelo planeta resolveram testar essa hipótese. Eles capturaram aves migratórias, isolaram os vírus e identificaram a nova variante que havia surgido na Coreia.

Em 30 de abril, três meses depois do aparecimento na Coreia do Sul, o vírus já estava em aves migratórias capturadas no sul da Rússia, logo acima da Mongólia. Em 19 de agosto, aves capturadas dos dois lados do Estreito de Bering, que separa a Rússia do Alasca, já estavam com o vírus. Nessa data, ele também foi encontrado em aves migratórias ao longo de todo o litoral norte da Rússia, junto do Mar Ártico. Em 18 de novembro, aves migratórias capturadas na Europa já estavam com o vírus, que também foi detectado na costa oeste dos EUA. Em 13 de janeiro do 2015, os frangos enjaulados na costa oeste dos EUA e por toda a Europa começaram a adoecer. Em um ano, o vírus se espalhou pelo planeta.

Esse resultado demonstra que aves migratórias foram responsáveis por espalhar o novo vírus e usaram a rota migratória que passa pelo norte da Rússia para levar o vírus da Coreia para a Europa e os EUA. Aprendemos com esse

REFLEXÕES XXVII

estudo que aves migratórias, mesmo com gripe, voam, e com elas lá se vai o vírus. Os cientistas recomendaram que, para controlar a gripe dentro das prisões de frangos, o melhor é proibir as visitas de aves migratórias, instalando telas e coisas do gênero. Com essa descoberta, os pobres frangos enjaulados nem vão mais poder receber notícias dos seus primos que voam livres pelo planeta. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 22 de outubro de 2016

Amor é sexo com suicídio

Fernando Reinach



Macho de espécie de aranha entrega o corpo para ser devorado de forma voluntária após a cópula

Que gostoso! Se não passa entre os lábios, essa frase passa pela mente da maioria dos Homo sapiens após o sexo. Mas no mundo animal sexo também pode ser perigoso. Em muitos insetos, o macho tem de fugir para não ser devorado após o sexo, outros oferecem dádivas na tentativa de escapar da morte. Resignados, outros se entregam durante o ato e são devorados antes da retirada do pênis.

São animais em que a decisão de copular pode levar à morte. Mas em um caso específico, da aranha Dolomedes tenebrosus, a vida do parceiro não é tomada pela fêmea agressiva, mas entregue de forma voluntária. Nessa espécie o macho se suicida após o sexo, entregando seu corpo para ser devorado.

Por que esses comportamentos, aparentemente bizarros, foram selecionados ao longo de milhões de anos? Para um darwinista a resposta é que eles devem ser vantajosos, senão teriam sido eliminados. Novos experimentos, feitos com essa aranha suicida, demonstram quão vantajoso pode ser o sacrifício. Do ponto de vista do macho, a estratégia mais simples para deixar muitos descendentes é copular com o maior número de fêmeas possível, deixando para elas o encargo de criar a prole. Para as fêmeas, a estratégia mais simples é selecionar cuidadosamente o macho e investir na sobrevivência da prole.

Quando a competição entre machos é feroz, copular loucamente nem sempre é possível, e aí a melhor estratégia para garantir que seus genes passem para a próxima geração é

REFLEXÕES XXVII

ajudar a fêmea a criar os filhotes. Parece familiar? Pois é, mamíferos, aves e humanos oscilam entre essas duas estratégias. Os casos em que os machos são devorados são exemplos extremos da segunda estratégia, em que o macho, para garantir a sobrevivência da prole, transforma o próprio corpo em alimento. Algo não muito diferente dos homens que se matam de trabalhar para sustentar a família.

Mas como avaliar o benefício reprodutivo desse suicídio? Esse novo experimento é simples e informativo. Aranhas *D. tenebrosus* foram capturadas e mantidas em cativeiro, alimentadas com seu prato predileto, cadáveres de grilos. Os machos, que têm 10% do tamanho das fêmeas, eram colocados para copular. No fim do ato os machos se matam. Nesse momento, os cientistas intervêm. Em um grupo de casais, o macho morto é simplesmente retirado com uma pinça antes de ser devorado, e a fêmea fertilizada tem de se contentar com o alimento rotineiro. Em um segundo grupo, o macho morto é retirado e substituído por um grilo morto com o mesmo valor nutricional. E, no terceiro grupo, o macho é retirado e colocado de volta para ser devorado. As fêmeas foram acompanhadas até o nascimento da ninhada, e os cientistas mediram o número de aranhinhas que nasceram em cada ninhada, o peso dos recém-nascidos e sua taxa de sobrevivência na ausência de alimentos.

Os resultados mostram que as fêmeas que devoraram o macho geram o dobro do número de filhotes (400 versus 200) que os gerados pelas fêmeas que não comeram os machos ou comeram somente um grilo. O peso desses filhotes também é maior (0,6mg cada versus 0,5mg). Além disso, sua capacidade de começar a vida sem alimentos é maior. Eles sobrevivem 12 dias sem comida, enquanto os outros sobrevivem 8 dias.

Esses resultados demonstram que fêmeas que devoram o corpo do próprio macho geram mais filhos e filhos mais saudáveis. A ingestão do parceiro produz um efeito maior do que a simples ingestão de grilos, o que sugere que o corpo do macho contém substâncias cujo efeito extrapola seu valor

REFLEXÕES XXVII

energético. Ainda não se sabe quais são essas substâncias, mas tudo indica que o macho, antes do único ato sexual de sua vida, prepara dois presentes para a fêmea, seus espermatozoides e uma deliciosa e nutritiva refeição, tão boa que ajuda seus filhos na primeira infância. Nesses animais sexo e suicídio são gestos de amor paterno. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 29 de outubro de 2016

Como mudamos de opinião

Fernando Reinach



'Geralmente atribuímos mudanças de opinião ao surgimento e à propagação de uma nova informação, mas o fenômeno é mais complexo'

Seres humanos mudam de opinião rapidamente. É o caso das reviravoltas eleitorais. Ou lentamente, como mostra a aceitação de que as mudanças climáticas estão acontecendo ou de que pousamos na Lua. Apesar de haver teorias que explicam esse fenômeno, até agora não existiam modelos matemáticos capazes de descrever e prever as mudanças. Agora isso mudou.

Geralmente atribuímos mudanças de opinião ao surgimento e à propagação de uma nova informação. Normalmente mudanças lentas são atribuídas à falta de informação, mas o fenômeno é mais complexo. Já foi demonstrado que em muitos casos as pessoas têm e entendem a informação, mas não mudam de ideia.

Nesse modelo, cada pessoa é representada por um nó em uma rede de interações, estando ligada a todas as pessoas com quem troca informações, como amigos, internautas, apresentadores de TV, e assim por diante. Cada pessoa troca informações com os nós com os quais está conectada. O modelo, além de descrever o fluxo de informação, atribui pesos relativos para cada informação trocada entre um par de membros. Isso contempla a constatação que a pessoa pode atribuir mais valor à informação vinda de um cientista, enquanto outra atribui mais valor à informação vinda de líder religioso.

A novidade é a maneira como o modelo trata o processo

mental de cada nó da rede (cada pessoa). Os modelos antigos assumiam que quando uma pessoa recebe uma informação de alto valor automaticamente altera a crença. Por exemplo, se uma pessoa recebe a informação de que o homem pousou na Lua de um cientista e atribui alto valor a ele, automaticamente passa a acreditar que pousamos na Lua (daí o valor dos formadores de opinião).

O novo modelo vai além. Cada pessoa, além de receber a nova informação, tenta conciliá-la com o conjunto de crenças que já tem, buscando uma coerência interna mínima. A nova informação pode ou não modificar essas crenças, dependendo do balanço entre a força da nova informação e a força da crença estabelecida. Assim, mesmo respeitando o cientista da Nasa, uma pessoa pode ter um conjunto de crenças tão forte (acreditar, por exemplo, que a Lua é do tamanho que aparece no céu) que mesmo a nova informação, vinda de fonte confiável, não é forte o suficiente para modificar o conjunto de crenças. Por outro lado, se essa pessoa passa a acreditar que a Lua é grande, a nova informação passa a ser coerente com a crença, e muda opinião.

Essa característica humana é bem conhecida dos psicólogos e usada no discurso político. Imagine a população que acredita firmemente que todos os ricos são ladrões. É muito mais simples alterar a opinião sobre uma pessoa informando que ela é rica do que demonstrando que rouba. E o resultado é o mesmo. Já a informação de que apesar de rico o sujeito não é ladrão exige uma modificação na crença básica (rico é ladrão) e é rejeitada em prol da coerência do sistema de crenças.

O modelo final descreve o fluxo e valor de cada informação que passa entre cada nó da rede e a interação dessa informação com o conjunto de crenças de cada indivíduo. Todas essas informações são computadas para determinar se a pessoa vai ou não mudar de opinião. Quando a opinião de um indivíduo muda, ele propaga essa mudança aos contatos, e a estrutura de crenças de toda a rede se altera. O modelo foi testado usando dados do período em que os EUA e a Europa

REFLEXÕES XXVII

avaliaram o potencial nuclear do Irã e cogitavam a invasão. O modelo foi capaz de descrever as flutuações da opinião da população dos EUA a cada nova informação.

É fácil imaginar o poder desses modelos, caso eles se mostrem confiáveis. Não somente será possível calcular a propagação e o impacto na opinião pública de uma nova informação, mas será possível simular possíveis cenários. É fácil imaginar grupos de matemáticos modelando a melhor maneira de controlar as crenças de uma população. Eles farão, com precisão matemática, o trabalho que hoje é feito intuitivamente pelos marqueteiros. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 5 de novembro de 2016

Insignificantes

Fernando Reinach



Felicidade talvez seja criada no cérebro para impedir a morte antes da idade reprodutiva

Se tem uma coisa que a ciência faz bem é mostrar que somos menos do que imaginamos ser. Até ontem, acreditávamos que vivíamos no centro do universo, filhos especiais

do todo poderoso, capazes de controlar nosso destino.

Bastaram 200 anos de ciência e a Terra, que era o centro do universo, passou a girar em torno do Sol. O Sol, antes tão importante, não é muito diferente de outra estrela. E nossa galáxia não passa de uma entre milhões. Vivemos num cantinho qualquer em um planeta não muito diferente de outros. E pior, temos razões para acreditar que deve existir vida em algum outro lugar.

Removidos do centro do universo sobrou a crença de que somos especiais, conscientes e capazes de controlar nosso destino. Doce ilusão essa, que também tem sido dissolvida aos poucos pela ciência.

Basta observar outros animais para constatar que não somos únicos. Quatro membros, útero, placenta, glândula mamárias e tudo o mais. Veio Darwin e aprendemos que o processo que nos criou é o mesmo que deu origem a todos os outros seres vivos, nada de especial. Nossa história mostra que surgimos antes de ontem, mais uma espécie na rica história da vida no planeta. Outras espécies semelhantes, como os Neandertais, apareceram e desapareceram, como desapareceu a grande maioria das espécies. Descobrimos que a extinção é a regra, e tudo indica que estamos caminhando nessa direção. Talvez com duvidosa glória de levarmos conosco, para o mundo dos

extintos, grande parte da vida no planeta.

E nossa cultura, que parecia ímpar, pode ser encontrada, incipiente, em outros animais. São macacos e pássaros que usam utensílios, se comunicam e transmitem conhecimento para os filhos. Sentimento de solidariedade e altruísmo, antes tão humanos, vem sendo descrito em outros animais.

Mas controlamos nosso destino? Talvez, um pouco, mas muito menos do que gostamos de imaginar. Não temos controle sobre onde nascemos, se numa família nababesca na China, entre pigmeus em extinção na África ou numa família de classe média em Calcutá.

Ninguém duvida que isso determina em parte a vida que vamos levar, reduzindo o universo das possibilidades. Tampouco controlamos os genes com os quais fomos contemplados, que apesar de não determinarem nosso destino, também colocam limites nas possibilidades. São doenças a que temos propensão, a cor de nossa pele, nosso sexo e outros limites à nossa liberdade de escolha. Esses genes, junto com o ambiente, determinam em grande parte o que somos.

Além disso, o que aprendemos sobre o mundo que nos cerca é em grande parte limitado pelas características de nosso sistema sensorial e de nosso cérebro. Está fora de nossas possibilidades ver o mundo como um morcego nos movendo guiados pelo eco. Nosso cérebro tem limites de processamento. Não consegue lidar facilmente com mais de duas variáveis de cada vez, privilegia o passado e o futuro recente, reprocessa e modifica as memórias, erra quando pressionado. Temos sentidos que nos enganam. Essas características ajudam nossa sobrevivência, mas limitam nossas possibilidades.

Nossas ações do dia a dia são influenciadas por reações pré-programadas, como a luta ou fuga. Somos guiados por instintos fortíssimos, como a fome, a agressividade, a proteção da prole e a sexualidade. Cada um influencia e limita as

REFLEXÕES XXVII

escolhas. Grande parte do funcionamento de nosso corpo é controlado pelo cérebro sem nossa interferência. E com Freud descobrimos que parte do que chamamos escolhas é influenciada por crenças e experiências que, enterradas no fundo do nosso inconsciente, dirigem e limitam o que gostaríamos de acreditar que é produto de nosso livre-arbítrio.

E se tudo isso não bastasse, nos últimos anos aprendemos que muitas das decisões que vamos tomar já podem ser detectadas no cérebro milissegundo antes de aparecerem na nossa consciência. Sobra pouco espaço para a chamada liberdade.

Talvez o que realmente nos torne únicos é que temos a ciência, essa forma de conhecer o mundo que destrói ilusões. E apesar de sabermos que somos insignificantes e sem controle, conseguimos, em muitos momentos, ser felizes. E a felicidade talvez seja algo criado em nosso cérebro para impedir a morte antes da idade reprodutiva. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 19 de novembro de 2016

Tarefas do lar

Fernando Reinach



Entre aves, o cuidado da prole é dividido entre o casal de maneira igualitária

Uma das vantagens da monogamia é que os pais dividem a tarefa de cuidar da prole. Entre seres humanos essa divisão é fonte inesgotável de negociações. E entre aves o que

acontece?

Aves que habitam a beira do mar são monogâmicas e dividem a tarefa de chocar os ovos. Os ovos são colocados em ninhos no solo e precisam ser chocados continuamente. Como não existe a figura da avó ou da babá entre as aves, os dois pais se revezam sentados no ninho.

Um grupo de cientistas estudou como essa divisão de tarefas é feita em 32 espécies, em 91 populações de aves espalhadas por dezenas de locais, em praias que vão desde o norte do Alasca e passam por Ásia, Europa e América Central. Os dados foram coletados em 729 ninhos entre 1994 e 2015.

Entre os métodos usados para saber quem estava no ninho os cientistas colocaram minichips de RFID (aqueles que colocamos no vidro do carro para usar o Sem Parar) colados ou nas penas ou em anéis colocados na perna das aves. No ninho era colocado um detector (como o que tem nos postos de pedágio) acoplado a um sensor de temperatura. Tudo isso ligado a um rádio que enviava as informações aos cientistas. O RFID informava qual dos pais estava no ninho e o sensor de temperatura confirmava a informação.

Cada um dos 729 ninhos foi monitorado durante toda a incubação. Os pais se revezavam, enquanto um chocava o

REFLEXÕES XXVII

outro se alimentava e logo trocavam de função. Os dados são do tipo: macho no ninho por 2 horas, troca, fêmea no ninho por 3 horas, troca, e assim por diante.

A partir desses dados foi possível calcular o tempo de cada pássaro no ninho de forma contínua e o período em que o padrão de troca se repete. Imagine um casal que se reveza da seguinte maneira: 12 horas fica o macho e 12 horas, a fêmea. No caso o tempo é 12 horas e o padrão se repete a cada 24 horas.

O que os cientistas descobriram é que esses dois parâmetros variam muito. Em algumas espécies o tempo que cada um fica no ninho é de menos de 1 hora e logo trocam. Em outras espécies o tempo chega a 50 horas. Geralmente esse tempo varia entre 1 e 19 horas. O período em que o padrão se repete varia de 2 a 43 horas. Outra descoberta foi que a divisão é igualitária, machos e fêmeas passam o mesmo tempo sentados nos ovos.

Como esse padrão de revezamento não segue precisamente o padrão de dia e noite (períodos de 24 horas), os cientistas tentaram descobrir o que determinava o padrão seguido pelas espécies. Primeiramente, imaginaram que talvez dependesse do peso do animal ou do seu ritmo metabólico. Animais pequenos e com metabolismo alto precisam comer com mais frequência e provavelmente se revezariam no ninho com maior frequência. Analisando os dados, os cientistas descobriram que isso não explicava a variabilidade.

Depois de testarem várias explicações, eles descobriram a solução. Ela é relacionada ao comportamento de cada espécie com relação aos predadores. Parte dessas aves protege seus ovos camuflando o ninho. Elas possuem penas cuja cor e padrão se confundem com o solo onde está o ninho. Outras tentam afastar os predadores voando em sua direção de maneira ameaçadora. O que os cientistas descobriram é que as aves que usam a camuflagem ficam muito mais tempo no ninho enquanto que as que atacam os predadores tendem a se

REFLEXÕES XXVII

revezar com maior frequência.

Esse estudo demonstra que entre as aves o trabalho de cuidar da prole é dividido entre o casal de maneira igualitária em todas as espécies. Mostra também que o comportamento do casal não está relacionado ao que é melhor para os adultos, como por exemplo as necessidades nutricionais, mas é definido pelo que é melhor para garantir a sobrevivência do filhote. Se eu estou bem camuflado fico horas quietinho, com fome, mas garanto que o ninho não será descoberto. Se minha tática é espantar os bandidos, troco com meu parceiro quantas vezes for necessário para garantir a sobrevivência do ovo. Aves são muito diferentes de seres humanos, mas não deixa de ser interessante entender como elas dividem o trabalho do lar. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 26 de novembro de 2016

Sleepy e Dreamless, os genes do sono

Fernando Reinach



O verdadeiro trabalho de decifrar os mecanismos de controle está sendo iniciado

Gastamos um terço de nossa vida dormindo e atravessamos o limite entre sono e vigília duas vezes ao dia. Apesar de termos alguma ideia sobre o que nos leva a dormir e acordar, de existirem medicamentos capazes de controlar

esse fenômeno, de termos descoberto as partes do cérebro que o controlam e conhecermos muitas doenças que o afetam, o fato é que sabemos quase nada sobre os mecanismos de controle do sono e os genes que codificam esses mecanismos.

Agora, em um esforço experimental monumental, um grupo de cientistas atacou o problema usando métodos clássicos de genética. O resultado foi a descoberta de dois genes envolvidos no controle do sono. Seus nomes dizem tudo: são Sleepy (sonolento) e Dreamless (sem sonhos). Quando o primeiro é alterado, os camundongos dormem muito mais; quando o segundo é alterado, os camundongos quase não sonham.

Para identificar esses genes, os cientistas usaram uma técnica antiga. Ela consiste em provocar mutações ao acaso em uma população de animais e depois descobrir, entre esses animais mutantes, os que apresentam o comportamento alterado.

Oitocentos camundongos machos foram injetados com um composto mutagênico quando ainda eram jovens. Os espermatozoides desses animais foram coletados e usados para fertilizar óvulos. Esses óvulos foram implantados em fêmeas e 10 filhos de cada um dos 800 machos foram obtidos. Aí vem a parte trabalhosa. Com 11 semanas de idade, esses 8 mil camundongos foram anestesiados, e em cada um foi

implantado um equipamento capaz de coletar continuamente seu eletroencefalograma (que mede a atividade do cérebro) e o eletromiograma (que mede a atividade dos músculos). Nos meses seguintes, com base no eletromiograma, foi possível descobrir quando cada animal ia dormir e quando acordava. Com os dados do eletroencefalograma era possível saber, durante o sono, quanto tempo eles passavam em sono profundo (quando os olhos não se mexem) e em sono leve (quando os olhos se mexem e ocorrem os sonhos).

Dos 8 mil camundongos, somente dois tinham padrões de sono alterado. Um deles dormia muito. Enquanto camundongo normais passam 780 minutos acordados por dia, esses animais passavam somente 520 minutos acordados. Por isso foram chamados de dorminhocos (Sleepy). Usando técnicas de biologia molecular, o gene alterado foi identificado. Ele se chama **Sik3** e já era conhecido. Mas sua função era desconhecida. Para ter certeza de que esse era o gene culpado, ele foi reintroduzido em animais normais e eles ficaram dorminhocos. Esses animais, enquanto dormiam, apresentavam os dois tipos de sono, o leve e o profundo, ambos em quantidades aumentadas.

O outro camundongo com alteração do sono dormia o tempo normal, mas a quantidade de tempo que ele passava em sono leve (quando os olhos se mexem e sonhamos) era quase metade do normal. Além disso, cada episódio de sono leve durava menos. Por esse motivo esse mutante foi chamado de sem sonho (Dreamless). Novamente o gene alterado foi identificado, ele se chama Nalcn.

A função básica da proteína codificada por esses dois genes foi identificada, mas ainda não se sabe de que maneira ela altera a quantidade e o tipo de sono. De posse de animais mutantes e identificados os genes, o verdadeiro trabalho de decifrar os mecanismos moleculares que controlam nosso sono está sendo iniciado. Nos próximos anos, os cientistas vão explicar direitinho como esse interruptor que liga e desliga o sono funciona. Conhecendo esse mecanismo, novos medicamentos

REFLEXÕES XXVII

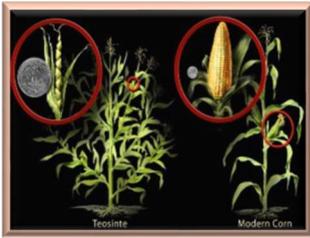
poderão ser desenvolvidos e talvez algumas doenças que afetam o sono possam ser explicadas ou mesmo curadas. Por enquanto, nos resta especular quais de nossos amigos devem possuir a mutação Sleepy e como os psicanalistas pretendem tratar pessoas portadoras da mutação Dreamless, incapazes de sonhar. Posso adiantar que prefiro ser Sleepy que Dreamless. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 3 de dezembro de 2016

Foi no México, faz 5 mil anos

Fernando Reinach



E você, provavelmente, nunca passou perto do local onde se domesticou o milho

Não se iluda, as bases tecnológicas de nossa civilização não surgiram em renomadas universidades ou em empresas do Vale do Silício. Elas surgiram muito antes, quando o

homem desenvolveu a tecnologia que o liberou da busca contínua por alimento, atividade que toma o dia todo das comunidades caçadoras e coletoras. Nesse aspecto, não éramos muito diferentes de uma vaca, que passa o dia todo pastando, e não tem tempo para escrever um romance. Foi no tempo liberado pela agricultura que o cérebro humano pode dedicar-se ao desenvolvimento das artes e da ciência.

A domesticação de espécies de vegetais é uma dessas tecnologias. Ela foi tão importante que hoje, das 50 mil espécies de plantas comestíveis que existem no planeta, somente 15 respondem por 90% de nosso alimento. Pior, três delas, o milho, o arroz e o trigo, respondem por 66% de todo o alimento que consumimos. O milho é talvez o mais importante, pois não só é consumido diretamente, mas é comida de frango. Frango é milho com penas. O mundo produz hoje 900 bilhões de quilos de milho por ano, o equivalente a 10 quilos por habitante por mês.

E você, tão viajado, provavelmente nunca passou perto do local onde o ser humano domesticou o milho. Foi no Vale do Tehuacán, um local perdido no centro do México. Esse desenvolvimento tecnológico começou por volta de 9 mil anos atrás e tomou o esforço de nossos antepassados durante milhares de anos. Nesse período, eles transformaram o

REFLEXÕES XXVII

teosinto no milho, duas subespécies da mesma planta tão diferentes entre si quanto um chihuahua de um dog alemão.

Na década de 1960, um cientista chamado Richard MacNeish escavou o solo de uma caverna chamada San Marcos, no vale do Tehuacán. Essa caverna era habitada pelos domesticadores do milho. Em diversas camadas dos detritos, depositados por gerações desses cientistas intuitivos, ele descobriu sementes de vegetais que já não eram teosinto, mas ainda não eram milho. Passos intermediários do processo de domesticação.

Nos últimos anos, com o sequenciamento do genoma do teosinto e do milho, os cientistas descobriram os genes que foram alterados durante o processo de domesticação no vale do Tehuacán. Agora foi sequenciado o genoma das sementes que foram encontradas na caverna de San Marcos, que datam de aproximadamente 5.200 anos atrás, quando o processo de domesticação ainda estava em andamento.

Nesses exemplares foi encontrado o gene que deixa a planta ereta, permite o plantio em linhas e facilita a colheita. Também foram encontradas as versões modernas do gene que aumenta o tamanho dos grãos e deixa o milho mais doce. Mas ainda estavam ausentes o gene que deixa a casca do grão mais fina, o que facilita a digestão, e um outro gene que inibe a queda dos grãos maduros da espiga, que é essencial para que possamos colher os grãos ainda no pé.

Essa planta, de 5 mil anos atrás, já não era um teosinto, onde os galhos se espalham e ramificam, os grãos são poucos, pequenos, duros e caem facilmente da espiga. Mas também não era o milho moderno com centenas de grãos por espiga, todos grandes, com casca fina, doces e que não se soltam facilmente.

Se você for ao México, não deixe de visitar Tehuacán, e passeando por lá imagine esses geneticistas intuitivos selecionando variedades de milho, que 5 mil anos depois, iriam alimentar a humanidade. O impacto desse

REFLEXÕES XXVII

desenvolvimento tecnológico deixa no pó a eletricidade, os celulares e as redes sociais. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 10 de dezembro de 2016

LUIZ BIANCHI

Manipulando nosso relógio interno

Fernando Reinach



Experiência subjetiva da passagem do tempo algumas vezes anda mais rápido ou mais lentamente que o relógio objetivo que temos no pulso

O elevador da minha casa leva exatos 47 segundos para ir do térreo ao meu andar. Muitos dias entro no elevador, fecho os olhos, e estimo mentalmente os 47 segundos. Quando minha mente decide que eles passaram, abro os olhos. Muitas vezes o elevador chega ao andar antes do meu relógio interno contar 47 segundos; em outras, abro os olhos pensando que se passaram 47 segundos, mas o elevador continua subindo. Esse experimento simples demonstra que nosso relógio interno, nossa experiência subjetiva da passagem do tempo, algumas vezes anda mais rápido ou mais lentamente que o relógio objetivo que temos no pulso.

Faz muitos anos que se suspeita que nosso relógio interno é controlado por um grupo de neurônios dopaminérgicos em uma região específica do cérebro. A novidade é que agora, manipulando esses neurônios, os cientistas conseguiram fazer o tempo subjetivo acelerar ou desacelerar.

Os cientistas usaram um experimento muito interessante. Eles colocaram camundongos em uma gaiola, com três buracos alinhados horizontalmente na parede. Quando o camundongo coloca o nariz no buraco do meio, ele ouve um apito. Passado um intervalo de tempo, que varia entre 0,6 segundo e 2,4 segundos, ele ouve um segundo apito. Se o intervalo entre os apitos é longo (maior que 1,5 segundo), a água fica disponível no buraco da esquerda. Se o intervalo entre os apitos é menor, a água fica disponível no buraco da direita. Assim, para beber

REFLEXÕES XXVII

água o camundongo precisava “decidir” se o intervalo entre os apitos era maior ou menor que 1,5 segundo.

Depois de o camundongo aprender o truque, os cientistas mediram a taxa de acerto. Quando o intervalo entre os apitos estava nos extremos (0,6 segundo ou 2,4 segundos), o acerto na escolha do buraco onde estava a água era de 100% – os bichinhos nunca erravam. Quando o intervalo se aproximava do ponto central (1,5 segundo), a taxa ia diminuindo. E quando o intervalo entre apitos era de exato 1,5 segundo, os camundongos acertavam em somente 50% dos casos, como era de se esperar.

Feita a curva da taxa de acerto do camundongo *versus* o tempo entre os apitos, os cientistas puderam começar a manipular os neurônios dopaminérgicos dessa região específica do cérebro e verificar o comportamento do camundongo. Em um primeiro experimento, eles destruíram parte desses neurônios. O que eles observaram é que o camundongo agora acertava menos em todos os intervalos, ou seja, o relógio interno ficou menos preciso, tanto em intervalos de tempo grandes quanto em pequenos. Mesmo quando o intervalo de tempo era muito longo ou muito curto, o camundongo só acertava onde estava a água em 75% dos casos. Ou seja, o relógio interno havia ficado menos confiável.

Mas o mais interessante foi o que eles observaram quando ativaram ou reprimiram a atividade desse grupo de neurônios. Quando eles ativaram esses neurônios, o relógio interno dos camundongos passou a andar mais lentamente e os dois ruídos separados por 1,5 segundo eram medidos pelo relógio interno como 0,6 segundo e eles sempre iam buscar a água no buraco da direita. O contrário foi observado quando os neurônios foram reprimidos: o relógio interno “percebia” 1,5 segundo como se fosse 2,4 segundos e o camundongo ia buscar a água no buraco da esquerda. Como essa estimulação ou inibição era reversível, passado o efeito do tratamento, o comportamento do camundongo voltava ao normal.

REFLEXÕES XXVII

Esse experimento demonstra que o relógio interno é controlado por um simples grupo de neurônios dopaminérgicos, e esse relógio pode ser manipulado para perder a sensibilidade, andar mais rápido ou mais lentamente que o relógio objetivo (o que temos no pulso).

É impressionante saber que uma característica aparentemente tão complexa como o funcionamento de nosso relógio interno é controlada por alguns neurônios e pode ser manipulado ao nosso bel prazer alterando a atividade desses neurônios. Agora já sei o que deve estar acontecendo com meus neurônios dopaminérgicos quando o elevador chega antes ou depois da expectativa criada por meu relógio interno. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 17 de dezembro de 2016

Reinvenção do dinheiro alivia a pobreza

Fernando Reinach



No Quênia, "sistema bancário sem bancos" amplamente adotado pela população utiliza celulares para enviar valores por SMS; pesquisa revela que a ideia, agora adotada em 93 países, tirou 192 mil famílias da miséria

O Quênia é um país pobre e grande parte da população vive com menos de US\$ 2 por dia. Com 45 milhões de habitantes, tem somente 2,7 mil caixas eletrônicos. Pagar compras, transferir valores ou mesmo guardar o dinheiro são problemas para quem não tem acesso a bancos. E os bancos, dada a baixa renda da população, não se interessam em oferecer os serviços. Foi então que a população do Quênia reinventou o dinheiro.

Por volta do ano 2000, as operadoras de celulares cresceram rapidamente no Quênia, vendendo serviços pré-pagos similares aos existentes no Brasil. A pessoa vai a uma loja ou posto credenciado e compra créditos para falar, por exemplo, 60 minutos. Mas no Quênia uma pessoa podia comprar crédito e transferir uma parte para um outro telefone. Imagine uma mãe que compra 60 minutos e transfere, por meio de um simples SMS, dez créditos para o filho. Feita a operação, o telefone da mãe fica com 50 minutos e o do filho, com 10.

Entre 2002 e 2007, a população descobriu um novo uso para essa transferência de crédito. É fácil de entender. Imagine que uma pessoa vá à feira e queira comprar uma dúzia de laranjas. Ela pega as frutas e tem de pagar R\$ 10. O comprador pergunta ao vendedor: posso pagar em créditos de celular? Se o vendedor topa, o comprador manda um SMS para o celular do vendedor e transfere os créditos equivalentes a R\$ 10. Já o vendedor pode ir a um bar e pagar seu almoço com créditos,

REFLEXÕES XXVII

transferindo-os para o dono, que por sua vez os utiliza para pagar seu empregado. Pronto, a população transformou o crédito de celular em dinheiro.

Em 2007, com ajuda de uma ONG e alguns cientistas, a companhia de celular aperfeiçoou o sistema. A empresa de telefonia passou a vender cada crédito por exatamente o valor da moeda local. Agora, a população podia carregar o celular com R\$ 100. O valor podia ser usado para falar ou ser transferido para outros celulares, para pagar por mercadorias. Além disso os postos que vendiam créditos para celular passaram a poder trocar de volta o dinheiro que estava no celular por notas físicas e moedas. Assim, o vendedor da feira, após receber em seu celular o valor de tudo que vendeu, podia passar em uma banca que vendia créditos e converter o dinheiro eletrônico que estava no celular em notas.

Também houve a incorporação de um sistema de senha para proteger o dinheiro que estava no celular e autenticar os SMS que transferiam o dinheiro para outro telefone. Pronto, estava criado um sistema bancário sem bancos. O dono de um celular podia guardar dinheiro nele, enviar o dinheiro para qualquer parente, pagar suas contas e receber pagamentos. O sistema recebeu o nome de M-Pesa (M de móvel e Pesa, palavra em Swahili para dinheiro).

Hoje, o sistema é usado por toda a população. Dos 5 milhões de lares do Quênia, 96% têm pelo menos um membro que usa o M-Pesa. E os postos onde os celulares podem ser carregados e descarregados já chegam a 100 mil (ante os 2,7 mil caixas eletrônicos).

Dois cientistas do MIT, em Boston, acompanharam a adoção do M-Pesa, interessados em medir os efeitos dessa mudança na qualidade de vida das pessoas. Para isso, conduziram questionários em 3 mil residências espalhadas em 118 localidades. A pesquisa foi feita em 2008 e repetida em 2009, 2010, 2012 e 2014. Eles dividiram as residências entre as que tinham postos de troca na proximidade e as que não tinham. E

REFLEXÕES XXVII

subdividiram esses grupos em famílias lideradas por mulheres, por homens e assim por diante.

O resultado é impressionante. Com base nesses dados, os cientistas concluíram que o uso do M-Pesa retirou 192 mil famílias da pobreza, 2% de todas as existentes no país. Elas passaram a receber mais de US\$ 2 por semana. E, mais importante, as razões para essa melhora puderam ser mapeadas. Ficou mais fácil para as famílias enfrentarem crises financeiras; elas aumentaram as opções de trabalho e receita, puderam escolher melhor o que consumiam; aumentou a possibilidade de receberem ajuda e puderam, em muitos casos, abrir pequenos negócios, tornando-se comerciantes. Outro aspecto interessante é que as famílias lideradas por mulheres se beneficiaram muito mais que as lideradas por homens.

Mas a prova mais cabal de que essa reinvenção do dinheiro foi benéfica é que hoje serviços como esse foram implantados em 93 países onde existem 411 milhões de celulares usando essa forma de dinheiro eletrônico. E nós, em países mais desenvolvidos, ainda usamos algo parecido, mas muito mais primitivo: cartões de crédito e débito. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 24 de dezembro de 2016

Rios de insetos

Fernando Reinach



É inacreditável que, em pleno século XXI, ainda existam fenômenos de importância global que passam despercebidos. Mas existem. E a prova disso é a descoberta da migração em massa de insetos entre continentes

Que animais migram não é novidade. Pássaros do Hemisfério Norte vão passar o inverno no Sul, idosos americanos migram em massa para a Flórida temerosos do frio. E parte de vocês, meus leitores, provavelmente está passando o Ano-Novo fora de São Paulo.

Essas migrações fazem parte da estratégia reprodutiva de muitos animais e modificam os ecossistemas envolvidos. Predadores passam fome em algumas regiões, em outras se refestelam com a chegada das presas. São Paulo fica vazia e as praias, apinhadas. Restaurantes perdem dinheiro, vendedores de mate fazem a festa.

Que algumas espécies de insetos migram é bem sabido. Nuvens de gafanhotos são uma entre as sete pragas descritas na Bíblia. Mas nunca se desconfiou que existia uma migração em massa de insetos entre continentes.

Isso mudou quando alguns cientistas analisaram os dados coletados entre os anos 2000 e 2009 por dois radares instalados no Sul da Inglaterra e apontados verticalmente para o céu. Esses radares, que cobrem uma área de 70 mil quilômetros quadrados, são capazes de identificar a presença de insetos entre 150 e 1.200 metros de altura. Os dados coletados por esses radares podem ser usados para contar os insetos que pesam entre 10 e 500 miligramas e monitorar seu movimento. Como essa não era a função principal dos radares,

REFLEXÕES XXVII

durante anos os dados ficaram esquecidos na memória dos computadores. Quando foram olhar, os cientistas levaram um susto. E com o susto passaram a estudar o fenômeno usando balões para coletar esses insetos, identificar as espécies e contar o número dos realmente pequenos, os menores de 10 miligramas que não são detectados pelo radar.

Analisando os dados, os cientistas descobriram que 3,5 trilhões de insetos migram todo ano entre a Inglaterra e o continente europeu (2,1 bilhões de pássaros fazem a mesma rota). Esse número é 500 vezes a população de humanos no planeta. O peso total desses insetos é de 3.200 toneladas, uma enorme quantidade de biomassa que cruza o Canal da Mancha. É o equivalente a 45 mil pessoas de 70 quilos voando entre os continentes. Aproximadamente 70% dessa migração ocorre durante o dia, o resto ocorre à noite.

Mas será que esses insetos migram de forma determinada, como as aves, ou são simplesmente carregados pelo vento? Para responder a essa pergunta, os cientistas analisaram 1.320 dessas migrações que ocorreram durante o dia e 898 migrações que ocorreram durante a noite, nas diversas épocas do ano. Para cada uma dessas migrações os cientistas correlacionaram a direção do vento (obtida das estações meteorológicas) com o movimento dos insetos. O que eles descobriram é que os insetos são carregados pelo vento, mas só decolam e sobem para a altitude correta quando os ventos estão soprando na direção certa.

Assim, na primavera inglesa, eles só decolam quando o vento sopra para o norte e no outono só decolam quando o vento sopra para o sul. O resultado desse comportamento é que no outono os insetos vão para a Europa continental passar o inverno em climas mais amenos e na primavera retornam para a Inglaterra.

Esse fenômeno nunca havia sido descrito, é uma total novidade. Mas o que mais impressionou os cientistas é que esses números enormes foram detectados no Sul da

REFLEXÕES XXVII

Inglaterra, um local relativamente pobre em insetos. Se esse fenômeno ocorrer sobre a Amazônia e o Cerrado, onde a quantidade de insetos é ordens de magnitude maior, centenas de trilhões de insetos devem estar circulando bem sobre nossas cabeças. Como o corpo desses insetos é rico em fósforo e nitrogênio, os principais componentes dos adubos, os cientistas estão imaginando se esse fluxo de adubo entre diferentes regiões do planeta não pode ser importante para o crescimento das plantas.

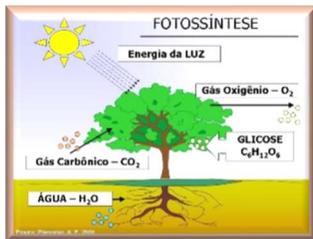
É impressionante como esses verdadeiros rios de insetos passaram despercebidos durante tanto tempo. E nunca é demais repetir, ainda existe muita coisa para descobrir no planeta Terra, esse mesmo planeta que insistimos em destruir a cada dia. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 31 de dezembro de 2016

Plantas que tiram os óculos rapidamente

Fernando Reinach



Pela primeira vez, cientistas conseguiram aumentar a eficiência da fotossíntese

Pela primeira vez, cientistas conseguiram aumentar a eficiência da fotossíntese. Serão mais alimentos produzidos na mesma área. E potencialmente uma menor pressão

sobre as florestas.

Todos os seres vivos, direta ou indiretamente, são construídos usando a energia que chega à Terra na forma de luz solar. E o processo que capta e utiliza a luz é o que chamamos de fotossíntese. Até os animais, que não fazem fotossíntese, ou constroem seus corpos comendo plantas (zebras) ou comendo os animais que comem as plantas (leões). Alguns, como nós, comem plantas (alface) ou animais que comem plantas. Mas uma coisa é certa: tudo o que é matéria viva é produto da fotossíntese.

Ela é tão sofisticada que durante o século XX os cientistas acreditavam que seria impossível melhorá-la. Agora essa barreira foi quebrada. Vale a pena entender como isso foi possível. Se você já dirigiu em uma estrada com o sol nos olhos, você sabe como as plantas sofrem. A quantidade de luz é tão grande que somos obrigados a usar óculos escuros. Mas, quando entramos em um túnel, temos de tirar os óculos para enxergar. Ao sair do túnel, colocamos de novo. As plantas têm mecanismo similar. Quando muita luz atinge a folha, esse excesso pode torrar o sistema fotossintético, e as plantas rapidamente ativam uma espécie de óculos escuros, que desvia parte da luz. Ela é dissipada na forma de calor, em vez de ser usada para sintetizar açúcar. Quando a quantidade de luz

REFLEXÕES XXVII

diminui, esse sistema é desativado.

Variações na quantidade de luz que atinge as folhas ocorrem rapidamente e muitas vezes ao dia. São as nuvens que encobrem o Sol, o vento que faz com que uma folha faça sombra sobre as outras e a mudança da posição do Sol em relação à copa das árvores.

Quando esse mecanismo foi descoberto, os cientistas observaram que a ativação do mecanismo de proteção (colocar os óculos) ocorre rapidamente para evitar que o mecanismo da fotossíntese seja destruído, mas, quando a quantidade de luz diminui e a planta precisa desativar a proteção (tirar os óculos), isso ocorre muito lentamente. Fazendo algumas contas, os cientistas descobriram que, se a planta fosse capaz de desativar a proteção mais rapidamente, a quantidade de açúcar produzida ao longo do dia poderia aumentar bastante, algo entre 7% e 40%.

Foi com base nessa observação que os cientistas decidiram tentar aumentar a velocidade com que a planta desativa a proteção. Para isso, identificaram três genes que codificavam três proteínas envolvidas. E decidiram colocar mais cópias desses genes em uma planta-modelo (no caso, o tabaco). Feita a modificação, observaram que a quantidade dessas proteínas estava mais que dobrada nessas plantas.

Usando folhas isoladas, eles mediram quão mais rápido essas plantas desativavam a proteção. Enquanto as normais levavam até 21 segundos para “tirar os óculos”, essas plantas modificadas reagiam em menos de 15 segundos. Quando os cientistas aumentavam e diminuían a luz sequencialmente, as plantas modificadas, por voltar a fazer fotossíntese mais rapidamente (seis segundos antes em cada ciclo), acabavam por sintetizar 9% mais açúcar.

Depois, os cientistas plantaram no campo, lado a lado, as plantas normais e as espertas (rápidas em tirar os óculos). As plantas modificadas cresceram mais rápido e produziram 20% mais biomassa (folhas) que as plantas não modificadas. E mais

REFLEXÕES XXVII

importante: nenhum efeito colateral foi detectado. Esse resultado demonstra que, ao voltar mais rápido a produzir açúcar quando a luz diminui, as folhas ficam mais eficientes e a fotossíntese, mais produtiva.

Como o mecanismo da fotossíntese é praticamente igual em todas as plantas, e esse mecanismo de proteção contra excesso de luz existe em todos os vegetais, os cientistas acreditam que esse método poderá ser aplicado a todos os vegetais de interesse, como milho, soja, cana-de-açúcar e árvores frutíferas. Se isso se concretizar, nos próximos anos vamos produzir mais alimentos em menos área e isso talvez nos ajude a preservar o que resta de florestas e cerrados no país que mais pode produzir alimentos, o Brasil. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 7 de janeiro de 2017

Inveja do ganso

Fernando Reinach



Essas aves ficam numa boa e, num dado momento, decolam e voam 3 mil km. Sem treino

Enquanto pensava em como explicar metamemória, os gansos não saíam da minha cabeça. Ai mudei de ideia.

Segundas, quartas e sextas levanto mal-humorado com a perspectiva de ter de cuidar um pouco do corpo. Me arrasto até a academia, corro até perder o fôlego, levanto peso até ter certeza de que nos dias seguintes vou ficar dolorido, faço cara de sofrimento para ver se consigo uma moleza do treinador. Nada. São três séries de 15. Alongo e me arrasto de volta. Tudo isso para ficar minimamente em forma, garantir uma glicemia razoável, um colesterol aceitável e evitar um segundo “stent”.

E o pior é que meus músculos não têm memória, basta ficar um mês sem treinar que tudo descamba, o fôlego falta, o braço amolece. Por que os músculos não são como nosso cérebro, que uma vez submetido ao exercício de aprender, guarda a informação por décadas? Como seria a vida se após dois meses de exercício ficássemos em forma por décadas, se os músculos desaprendessem tão lentamente quanto o cérebro. Se um mês de exercício por década fosse suficiente. Ou, melhor ainda, se nosso corpo uma vez treinado se mantivesse treinado por toda a vida, se musculação fosse como andar de bicicleta, uma vez aprendido nunca esquecido.

Esses pensamentos ocuparam minha meia hora de esteira. E tudo por causa dos malditos gansos que não me deixavam concentrar na história sobre a metamemória que tinha decidido escrever. O fato é que cientistas que estudam migração de pássaros descobriram algo impressionante. Esses

caras instalam pequenos sistemas de rádio com GPS nas aves para estudar sua migração. Para isso precisam capturar o bicho, instalar o equipamento, soltar o animal e esperar que ele inicie a migração, o que pode ocorrer semanas ou mesmo meses depois de o equipamento ser instalado. Durante décadas, usando esse protocolo, foi possível estudar as incríveis proezas migratórias das aves. Muitas delas voam milhares de quilômetros sem pousar, orientando-se pelas estrelas. O ganso que me atormentou a manhã faz a rota Mongólia-Índia, por cima do Himalaia, duas vezes por ano. Uma maratona de 3 mil quilômetros sem escalas.

Até recentemente, os cientistas só se preocupavam com os dados enviados pelos equipamentos durante o voo. Ninguém conta como isso aconteceu, mas imagino que algum estudante, provavelmente um maratonista, resolveu estudar como os tais gansos se preparavam para a jornada. Será que eles faziam voos curtos e aumentavam a intensidade antes da migração? Se entupiam de carboidratos? Treinavam? E foi essa curiosidade que levou os cientistas a recuperar e analisar os dados enviados pelo GPS entre o dia da instalação e o dia do início da migração. Já imagino o projeto de pesquisa submetido pelo aluno: “preparo físico entre os gansos asiáticos”. E o subtítulo, caso o financiador fosse interessado em tecnologia: “sua aplicação no treinamento de atletas”.

Pois bem, os caras juntaram os dados e foram estudar o que os gansos faziam nas semanas e meses que antecedem a jornada. E o resultado foi surpreendente. Eles não fazem nada. Ficavam numa boa, curtindo a vida, comendo, namorando, passeando na borda do lago ou nadando relaxados. E num dado momento decolam e voam 3 mil quilômetros. Sem treino, sem aquecimento, sem preparo.

Feita a descoberta, diversos grupos resolveram reexaminar os dados que haviam coletado e o resultado foi semelhante, os pássaros, em sua grande maioria, não se preparam para suas longas maratonas semestrais. São meses de ócio intercalados por dias de exercício intenso. Entendeu por que os gansos não

REFLEXÕES XXVII

saíam da minha cabeça?

Agora falta entender por que animais como nós precisam treinar para não perder a forma física, enquanto outros se mantêm em forma sem qualquer esforço. Quero virar ganso.

Voltando da academia fiquei pensando. Será que trocaria minha memória durável e meus músculos lábeis (lábil = fraco, transitório) pelos músculos duráveis das galinhas e sua memória efêmera? Aliás, você já reparou que quando você para de correr atrás de uma galinha ela vai do pânico total ao ciscar tranquilo em menos de três segundos? Vale a pena fazer o experimento. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 14 de janeiro de 2017

Otimismo de Obama

Fernando Reinach



Ex-presidente dos EUA acredita que as mudanças tecnológicas e as forças de mercado já tornaram a migração para o uso de energia limpa algo irreversível

A temperatura do planeta subiu e bateu o terceiro recorde consecutivo. Nesta semana assumiu a presidência dos Estados Unidos um ser humano

que acredita que “o aquecimento global não passa de uma criação do governo chinês para tornar a indústria americana não competitiva”. A boa notícia foi um artigo publicado na mais renomada revista científica dos EUA que começa com a seguinte frase: “A liberação de gás carbônico e outros gases de efeito estufa, causada pela atividade humana, está aumentando a temperatura do ar, alterando os padrões climáticos e acidificando os oceanos”. E o autor é Barack Obama.

Mas o mais interessante é que Obama e seus colaboradores não gastam papel repetindo que o aquecimento global é uma realidade. O que eles tentam mostrar é que a adoção da energia limpa é uma tendência irreversível. E usam três argumentos. O primeiro é que entre 2008 e 2015, pela primeira vez o crescimento econômico dos EUA foi desacoplado da emissão de gás carbônico. No passado a queima de petróleo sempre esteve associada ao crescimento econômico. Quanto mais uma economia crescia, mais petróleo ela consumia. Se o crescimento diminuía, diminuía o consumo de petróleo. Era como se fosse possível usar a queima de petróleo como um indicador do crescimento econômico. Nas três vezes em que o consumo de petróleo estagnou ou diminuiu o mundo estava vivendo uma crise de crescimento: no início da década de 1980, em 1992 e em 2009. Esse

acoplamento direto entre a emissão de gás carbônico e o crescimento levou muitos economistas a acreditar que só era possível crescer com aumento das emissões. Se a humanidade decidisse diminuir as emissões, teria de conviver com uma diminuição no padrão de vida.

Pois bem, entre 2008 e 2015, as emissões de gás carbônico para produção de energia nos EUA caíram 9,5% e a economia cresceu mais de 10%. A quantidade de energia consumida para cada dólar de crescimento econômico caiu 11%, a quantidade de gás carbônico emitida por unidade de energia produzida caiu 8% e a quantidade de gás carbônico emitido por dólar de crescimento caiu 18%. Segundo Obama, essa é a primeira vez que o crescimento econômico foi desacoplado da produção de gases de efeito estufa, o que demonstra que é possível crescer sem aumentar proporcionalmente o consumo de petróleo.

O segundo argumento é que isso foi conseguido por meio da implantação de regulamentações que fomentaram as inovações que permitiram essas mudanças. Entre as medidas estão os limites de consumo e emissão para automóveis e regulamentos que forcem os eletrodomésticos a usar menos energia. As inovações necessárias para cumprir essas regras foram desenvolvidas pelo setor privado e resultaram em um decréscimo de 2,5% no uso total de energia nos EUA entre 2008 e 2015. Isso num período em que a economia cresceu 10%.

Essa mudança fez com que hoje 2,2 milhões de pessoas estejam trabalhando para produzir e instalar essas novas tecnologias, praticamente o dobro do número de empregos que existem no setor de produção de energia.

O terceiro argumento é que os incentivos à inovação no setor de produção de energia limpa provocaram ganhos enormes de eficiência nesse período: os custos da energia eólica caíram 41%, da energia fotovoltaica no teto das casas, 54%, e em instalações industriais, 64%. Em 2015, foi investido duas vezes mais em energias limpas do que na extração de combustíveis

REFLEXÕES XXVII

fósseis. O resultado é que hoje a fração da energia limpa na matriz energética aumentou. O uso de gás passou de 22% para 30% e, no Estado de Iowa, a fração da eletricidade eólica passou de 8% para 32%.

Com base nesses argumentos Obama acredita que as mudanças tecnológicas e as forças de mercado já tornaram a migração para o uso de energia limpa algo irreversível. Sem dúvida, os resultados são impressionantes, mas, infelizmente, não concordo com a conclusão. Aqui no Brasil sabemos muito bem o poder destruidor de uma caneta na mão de um governo equivocado. Vamos ver o que vai acontecer nos EUA. Obama é um otimista. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 21 de janeiro de 2017

Nova frente no câncer de pâncreas

Fernando Reinach



Cientistas correm para desenvolver compostos que matem tumor. E não o paciente

O câncer nos apavora porque é difícil de curar. Por trás dessa dificuldade está um fato simples. As células cancerosas, por serem derivadas de nossas próprias células, são muito semelhantes às saudáveis. Por esse motivo é difícil achar drogas que matem as cancerosas sem matar as saudáveis.

Quanto maior a diferença entre o ser vivo que desejamos matar e nossas células, mais fácil descobrir medicamentos capazes de matar o inimigo sem nos matar. É por isso que os antibióticos, que matam bactérias são mais eficientes e fáceis de desenvolver que os quimioterápicos. A história da quimioterapia pode ser descrita como uma busca desesperada por diferenças entre células tumorais e saudáveis. Encontrada uma diferença, os cientistas correm para desenvolver compostos que matem o tumor sem matar o paciente.

O interessante é que o mecanismo que leva ao aparecimento das células cancerosas por si só gera as diferenças que permitem o desenvolvimento dos medicamentos. Sabemos que uma sequência de mudanças genéticas vai aos poucos transformando uma célula normal em uma célula tumoral. Centenas dessas mudanças genéticas, mutações, rearranjos e perdas de genes já foram descritas.

Cada tumor, em cada paciente, surge e se torna mais invasivo à medida que suas células vão acumulando um subconjunto dessa coleção de mudanças genéticas. À medida que acumulam mudanças, células tumorais ficam mais e mais diferentes das normais. E possuem mais alvos para os quais

podemos desenvolver estratégias de ataque. A novidade é a descoberta de uma estratégia que explora o surgimento dessas diferenças.

Os tumores de pâncreas que se originam de células dos dutos são extremamente agressivos. Depois de acumular mutações, as células se tornam mais agressivas quando perdem um gene chamado SMAD4. Esse é um gene supressor de tumor. Nas células normais, ele impede a formação de tumores. Quando ambas as cópias desse gene são perdidas, os tumores ficam mais agressivos. Essa perda ocorre quando o pedaço de DNA em que se encontra o gene é apagado do genoma das células tumorais.

Mas será que, quando esse pedaço de DNA é perdido, somente o gene SMAD4 desaparece ou os genes que estão logo do lado do gene SMAD4 também são perdidos? Como já conhecemos toda a sequência de DNA genoma humano, foi fácil para os cientistas descobrir que ao lado do gene SMAD4 reside um gene muito importante para a sobrevivência de todos os seres vivos, o que codifica a enzima málica (ME2) que converte piruvato em maleato. Essa conversão é essencial para a produção de energia nas células. Sem ela, os seres vivos morrem.

Analisando células de 294 tumores de pâncreas, os cientistas descobriram que em um terço deles não tinha os genes SMD4. Entre os que haviam perdido esse gene, 64% haviam perdido também o ME2. Sem esse gene a célula deveria estar morta. Mas ela não morre. E a razão é que existe uma outra versão do gene da enzima málica na célula, que é bem diferente, menos eficiente, e se chama ME3. Nessas células tumorais a ME3 passa a funcionar em maior velocidade e substitui a atividade da ME2 que foi perdida. O resultado é que as células que antes possuíam dois genes capazes de exercer a função (ME2 e ME3), agora só tem um (ME3). Quando os cientistas removeram o gene ME3 dessas células tumorais, constataram que a células morriam, pois ficavam incapazes de transformar piruvato em maleato.

REFLEXÕES XXVII

Foi a partir dessa descoberta que surgiu a ideia de um novo quimioterápico. Como a enzima ME2 e ME3 são muito diferentes, a ideia é produzir uma molécula que seja um inibidor específico da ME3, bloqueando seu funcionamento. Imagine primeiro o que acontece quando você dá esse remédio para uma pessoa normal. O gene ME3 é totalmente bloqueado, mas não acontece nada com a pessoa, pois o gene ME2, que é mais importante, continua ativo.

Agora imagine quando essa droga for administrada para um paciente com câncer de pâncreas, no qual o tumor tiver perdido o gene ME2. Nada vai ocorrer nas células normais, pois a inibição do ME3 causada pelo remédio é compensada pela atividade do gene ME2 que está em todas as células normais. Já as células do tumor, que só tem ME3, vão morrer pois não serão mais capazes de converter piruvato em maleato. Pronto, as células normais sobrevivem e as tumorais morrem. Se tudo der certo, a pessoa será curada.

Essa descoberta abre o caminho para o desenvolvimento de um novo quimioterápico. Mas o interessante é que esse exemplo nos ensina como os cientistas descobrem diferenças entre células tumorais e sadias e usam essas descobertas para desenvolver os novos medicamentos. ●

Fernando Reinach: biólogo
Jornal O Estado de S.Paulo, 4 de fevereiro de 2017

Muitas eras glaciais

Fernando Reinach



Cientistas descobriram regra simples para prever quando o ciclo esquentar-esfria ocorrerá

Estamos passando por um período de aquecimento global. A camada de gelo no polo norte está diminuindo e a temperatura e o nível dos oceanos, subindo. Para nós, que vivemos menos de cem anos, isso parece novidade. Mas, se estivéssemos acompanhando o planeta nos últimos 2 milhões de anos, encolheríamos os ombros e comentaríamos: nada de especial, mais um desses ciclos de esquentar-esfria. O Homo sapiens surgiu e vive dentro do último desses ciclos. Já habitávamos a Europa no pico de frio desse ciclo, aproximadamente 20 mil anos atrás, quando o gelo cobria parte da Inglaterra. Nossos ancestrais acompanharam o degelo caçando os mamutes até sua extinção.

Apesar de não compreendermos totalmente o que causa os ciclos, acreditamos que agora estamos vivendo um momento especial. Tudo indica que o aquecimento recente é causado pela atividade humana. E os outros ciclos, o que determinou sua recorrência?

A primeira explicação foi proposta em 1941. O eixo em torno do qual a Terra gira sobre si mesma não é perpendicular ao plano formado pela órbita da Terra em torno do Sol. Por esse motivo, durante parte do ano o Hemisfério Norte recebe mais luz e durante outra parte do ano, o Hemisfério Sul é quem recebe (são os verões). Acontece que o ângulo entre esse eixo e o plano da órbita também não é constante ao longo do tempo. Ele aumenta e diminui, aumentando e diminuindo o calor que chega ao Hemisfério Norte. Mas essa mudança é muito lenta, e

um ciclo completo demora 41 mil anos. Outros movimentos também alteram a quantidade de luz que atinge as diferentes áreas do planeta. Uma dessas alterações se repete a cada 21 mil. Tudo parecia simples em 1941, essas oscilações explicariam o esquentar-esfria. Mas quando os cientistas descobriram as datas exatas em que o gelo se expandia e contraía, ficou claro que esse fenômeno ocorre em média a cada 100 mil anos e não a cada 41 mil anos. E, além disso, às vezes ocorre, às vezes não ocorre. Ou seja, o fenômeno é mais complicado do que parece.

Agora, finalmente, um grupo de cientistas descobriu uma regra simples capaz de prever quando esses ciclos ocorrem. Analisando os registros de todos os ciclos, que podem ser determinados pelas marcas deixadas pelas flutuações nos níveis dos oceanos (quando tudo congela, o nível dos oceanos baixa e quando degela, ele aumenta), e correlacionando esse dado com os ciclos de alterações do nível de insolação, foi possível determinar quando ocorreu o início do degelo de cada ciclo e relacionar isso com o pico de insolação registrado a cada 41 mil anos. Nos últimos 2,6 milhões de anos, foi possível mapear 104 momentos em que a insolação atingiu o máximo e correlacioná-los com o nível dos oceanos.

No primeiro 1,6 milhão de anos, os ciclos de degelo ocorreram a cada 41 mil anos, acompanhando os máximos de insolação. Mas no último milhão de anos por diversas vezes o pico de insolação não correspondeu ao início do degelo e em muitas vezes o degelo não ocorreu ou foi parcial. A “regra” dos 41 mil anos deixou de valer. A média entre degelos passou a ser de 100 mil anos. Os cientistas ainda não sabem explicar essa mudança, mas agora descobriram uma regra simples: depende da quantidade de gelo acumulado no Ártico. Quando há um pico de insolação, se a quantidade de gelo é pequena, não ocorre o degelo e quando a quantidade de gelo é grande, o processo se inicia. O interessante é que essa regra prevê todos os grandes degelos do último 1 milhão de anos, um total de 13 ciclos. A razão de por que o excesso de gelo facilita o início do

REFLEXÕES XXVII

degelo ainda é um mistério, mas que a regra funciona, funciona.

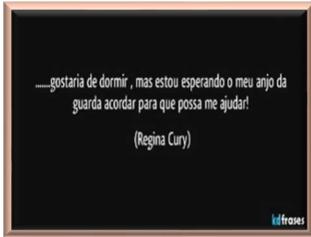
Agora que sabemos a regra, você vai perguntar, como isso ajuda a entender o processo de degelo que vivemos? Os cientistas não comentam, mas uma coisa é aparente: o planeta passou por um máximo de iluminação faz pouco tempo (10 mil anos) e o gelo acumulado está próximo ao máximo nos últimos séculos. A predição é que um enorme degelo deve ocorrer nos próximos milênios e o nível do mar vai subir – e muito. Fiquei preocupado, mas como só vou viver 100 anos e meus filhos, netos e bisnetos mais 200, decidi que não vale a pena cancelar a construção de uma casa na praia. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 18 de fevereiro de 2017

Dormir para quê?

Fernando Reinach



Alguma coisa importante ocorre no nosso cérebro durante o sono, mas não sabemos o quê

Passamos quase um terço de nossa vida dormindo e ainda não sabemos o porquê. A razão para permanecermos acordados é fácil de entender. É quando buscamos e

ingerimos alimentos, fazemos sexo, alimentamos e educamos os filhos, cuidamos das outras pessoas de nosso grupo e refletimos sobre a vida. Mas por que permanecemos entre seis e oito horas inconscientes, largados em algum lugar? Dormir subtrai tempo das atividades necessárias para a sobrevivência e aumenta o risco de ser atacado por um predador. Mas dormir deve ser importante, senão a seleção natural teria eliminado essa atividade.

Dormir é essencial para nossa sanidade. Se você não deixar um ser humano dormir, ele acaba enlouquecendo. Alguma coisa importante ocorre no nosso cérebro durante o sono, mas não sabemos o quê. Existem duas teorias sobre a função do sono. A primeira é que o sono restaura o funcionamento do nosso cérebro. Imagine que ficar desperto “gasta” alguma coisa em nosso cérebro e essa coisa, seja ela nutrientes ou neurotransmissores, precisa ser reposta. A segunda teoria é que o sono teria a função de processar as informações acumuladas durante o dia. Durante o sono, o cérebro processaria a informação, descartando uma parte, arrumando o resto.

O cérebro humano é composto por 16 bilhões de neurônios (o dobro do número de pessoas que existe no planeta). Cada um desses faz milhares de conexões com outros neurônios. Essas

REFLEXÕES XXVII

conexões, que na verdade são minúsculos pontos de interação, são chamadas de sinapses e a informação que passa de um neurônio para outro trafega por elas. O conjunto de 16 bilhões de neurônios e os 16 trilhões de sinapses formam uma enorme rede, semelhante à internet que une nossos computadores. Tudo dentro de um único cérebro. Nas últimas décadas, cientistas descobriram que, quando aprendemos um comportamento ou memorizamos alguma informação, as interações entre os neurônios se modificam, novas sinapses se formam, outras desaparecem e a rede se modifica.

Existem inúmeros experimentos que comprovam essa plasticidade do sistema nervoso. Do mesmo modo que levantar peso aumenta nossos músculos, usar o cérebro modifica o número e o arranjo das sinapses.

Agora, um grupo de cientistas resolveu investigar o que acontece com nossas sinapses quando dormimos. Para isso examinaram duas áreas específicas do córtex cerebral. São as que comandam nossos movimentos e recebem os impulsos vindos dos sentidos. Eles sacrificaram camundongos submetidos a uma rotina rígida de muita atividade durante o dia, seguida por muitas horas de sono. Um grupo de camundongos foi sacrificado imediatamente antes de cair no sono, no fim do dia, e o outro grupo foi sacrificado um pouco antes de despertar, depois de uma longa noite de sono. Essas regiões do cérebro foram isoladas. Usando microscópios eletrônicos, os cientistas contaram o número de sinapses e mediram seu tamanho em um dado volume de cérebro. Esse é um trabalho hercúleo. Um total de 6.920 sinapses foram analisadas.

Mas valeu a pena. Os cientistas descobriram que durante as horas de sono o cérebro dos camundongos perde 18% de suas sinapses, seja porque algumas simplesmente desaparecem, seja porque elas diminuem de tamanho. Esse resultado, muito importante, demonstra que durante o dia o cérebro acumula sinapses e durante a noite perde sinapses e isso se repete todos os dias. Mas isso não quer dizer que as sinapses

REFLEXÕES XXVII

acumuladas durante o dia são as mesmas que são perdidas durante a noite. O que os cientistas acreditam é que essa acumulação e a perda resultam em mudanças no circuito cerebral, novas conexões. Novas memórias são formadas, outras são perdidas ou enfraquecem.

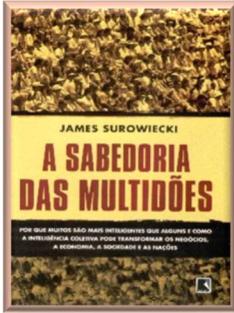
E assim vamos aprendendo e nos modificando ao longo da vida. Provavelmente o processo de acúmulo de sinapses, por algum motivo, não pode ocorrer simultaneamente à destruição e é por isso que temos de dormir. O mais interessante é que essa descoberta sugere uma explicação dos sonhos. Eles seriam uma manifestação do processo de destruição de sinapses e reorganização de aprendizados e memórias. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 25 de fevereiro de 2017

Sabedoria das multidões

Fernando Reinach



Nas últimas décadas, surgiu a ideia de que em muitos casos a sabedoria das multidões é superior à dos especialistas

O método tradicional para obter uma informação consiste em descobrir uma fonte confiável e perguntar a ela. O princípio é que parte da população sabe a resposta correta e perguntar para qualquer pessoa ou para um número grande de pessoas aleatoriamente pode produzir a

resposta errada. Esse raciocínio levou os gregos a excluir do grupo de votantes grande parte da população. Nas democracias modernas esse princípio foi abolido e cada pessoa tem direito a voto.

Nas últimas décadas, surgiu a ideia de que em muitos casos a sabedoria das multidões é superior à dos especialistas. O princípio por trás desse conceito é que em um grupo grande de pessoas sempre há os que sabem a resposta correta. A vantagem é eliminar o problema de escolher o especialista.

Mas como extrair a resposta correta de uma multidão? O método mais simples é assumir que a resposta correta é a fornecida pela maioria. Se perguntarmos a um grande número de pessoas se São Paulo é a capital do Estado de São Paulo a maioria vai responder “sim”, e essa é a resposta correta. Os poucos que responderam “não” serão minoria e, portanto, no critério da maioria serão desprezados.

Mas se a pergunta é “Nova York é a capital do Estado de Nova York?” A maioria vai responder “sim”. Nesse caso, a resposta da maioria é incorreta, pois a capital é Albany. O critério da maioria simples leva à resposta errada. Faz anos que os cientistas tentam descobrir um algoritmo capaz de extrair a

resposta correta do conjunto de todas as respostas. O mais simples, que é considerar correta a maioria das respostas, é falho. Outros algoritmos foram sugeridos, como o grau de certeza que uma pessoa tem da resposta e usar esse dado para tentar computar o resultado. Esse método não funciona, pois as pessoas que respondem que Nova York é a capital geralmente têm certeza de que é a resposta correta. Mas agora um algoritmo capaz de fazer esse trabalho foi descoberto. A matemática por trás dessa descoberta é complexa, mas o conceito é simples.

Funciona assim. Você pergunta para um grande número de pessoas se Nova York é a capital do Estado de Nova York. A pessoa deve responder “sim” ou “não”. Em seguida, pergunta qual porcentagem de todos que vão responder essa pergunta responderão como ela. Ao final da pesquisa, você terá quatro números: quantos responderam “sim” e a estimativa feita pelos que responderam “sim” para a porcentagem de pessoas que responderiam como elas. E quantos responderam “não” e a estimativa feita pelas pessoas que responderam “não” para a porcentagem de pessoas que responderam como elas.

Imagine que nesse caso 95% das pessoas responderam “sim” e 5%, “não”. Os que responderam “sim” vão dizer que 99% das pessoas vão responder como elas, pois têm certeza que sua resposta é correta, apesar de ela estar errada. Já as 5% que responderam “não”, pois sabem que a capital é Albany, também sabem que grande parte das pessoas vai se enganar e dirão que 1% responderá como elas.

O algoritmo considera certa a resposta mais frequente que o valor predito. Nesse caso, o “sim” foi predito como certo por 99%, mas só obteve 95% dos votos. Já o “não” foi predito como correto por 1% das pessoas, mas obteve 5% dos votos. O “não” é a resposta correta, pois foi predita como correta por 1% das pessoas, mas obteve 5% dos votos. O nome que os cientistas deram a esse algoritmo é “*surprising* popular”, pois escolhe como certa a resposta mais popular que o predito.

REFLEXÕES XXVII

Os cientistas testaram esse método e demonstraram que ele gera a resposta correta em diversos casos. Não funciona sempre, mas até agora é a melhor maneira de descobrir a verdade consultando um número grande de pessoas. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 28 de fevereiro de 2017

LUIZ BIANCHI

O novo esmalte dentário

Fernando Reinach



Usamos nossa criatividade para simplesmente copiar algo que existe na natureza

Boa parte das tecnologias que hoje são o orgulho da humanidade existem nos seres vivos. A eletricidade corre nos nervos de quase todos os animais, enzimas catalisam reações químicas desde que a vida surgiu no planeta, e rodas giram em bactérias faz bilhões de anos. Quando descobrimos que uma criação nossa já existia nos seres vivos, nos orgulhamos de nossa criatividade. Mas outras vezes usamos nossa criatividade para simplesmente copiar algo que existe na natureza. É esse o caso de um novo material forte, resistente e leve, inspirado na estrutura do esmalte de nossos dentes.

Os dentes estão entre as estruturas mais resistentes já criadas. Milhões de anos depois da morte de um animal sobram os ossos e os dentes. E quando os ossos são degradados sobram os dentes. No dente, a parte mais resistente é o esmalte. O esmalte dentário é tão resistente, e uma solução tão boa, que tendo surgido muito cedo na evolução, nunca foi substituído. Dentes humanos, dentes de dinossauros, dentes de peixes, dentes de polvos e praticamente tudo que se parece com um dente possui um esmalte com praticamente a mesma estrutura.

Se você examinar o esmalte dentário com um microscópio muito poderoso vai observar que ele é composto por um feixe de cristais alongados, parecidos com um feixe de lápis, cada um medindo milésimos de milímetro. Esses cristais, que são compostos de hidroxiapatita, estão sempre orientados na

REFLEXÕES XXVII

mesma direção. E o pequeno espaço que existe entre os cristais é preenchido por proteínas. Essa combinação de um material sólido organizado em feixes e intercalado por um material elástico (a proteína) é que garante que o dente seja extremamente duro e ao mesmo tempo muito difícil de esfarelar. A hidroxiapatita pura é muito rígida e dura, mas se você bater com um martelo ela esfarela. Isso não acontece com o esmalte dentário. Ele é duro, não esfarela, e é muito leve. Materiais com essas características são muito pesados, como as ligas de metais.

Para copiar o esmalte, os cientistas usaram uma superfície lisa e sobre ela cresceram nanofilamentos de óxido de zinco. Cada um desses fios tem dois a três milésimos de milímetro de comprimento e 0,3 milésimos de milímetro de diâmetro. O resultado é parecido com um tapete desses nanofilamentos, na vertical, muito próximos um do outro (elementos equivalentes aos cristais de hidroxiapatita). Em um passo seguinte, o espaço entre os filamentos foi preenchido por um polímero chamado polyallylamina, material com propriedades semelhantes às das proteínas que no esmalte fica entre os cristais de hidroxiapatita. Aí esse processo foi repetido diversas vezes produzindo sucessivas camadas dessa estrutura. O resultado, visto com um poderoso microscópio é muito semelhante ao do esmalte dentário. Mas existem duas diferenças. Apesar da semelhança de forma, os materiais são diferentes e o método de construção também. No caso do esmalte, as proteínas são produzidas primeiro e a hidroxiapatita se forma depois. No caso desse novo material ocorre o contrário, os nanofilamentos são depositados primeiro e o enchimento é feito depois.

Feito o material, os cientistas estudaram suas propriedades. O resultado foi melhor que o esperado. O material é leve como um dente, tão duro quanto e resistente ao esfarelamento quanto o esmalte dental. E o mais interessante, é que essas propriedades vêm da organização de dois componentes distintos em uma arquitetura muito semelhante à encontrada

REFLEXÕES XXVII

no esmalte dos dentes, não à composição dos dois componentes. É muito provável que nos próximos anos diferentes combinações de componentes sejam testadas e materiais com diferentes propriedades e custos sejam desenvolvidos. É uma nova avenida que se abre para a produção de materiais com características semelhantes àquele que possuímos em nossas bocas.

Mais cedo ou mais tarde vamos encontrar esses materiais em raquetes de tênis, aeronaves e automóveis. Mas uma coisa é certa, o governo que financiou os cientistas que descobriram a estrutura do esmalte dentário no início do século XX jamais podia imaginar que iriam inspirar a criação de um novo material. É assim que caminha a humanidade. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 4 de março de 2017

Simple, elegante, genial

Fernando Reinach



Pesquisa substituiu átomos de molécula de fentanil e eliminou efeitos colaterais

O fentanil é a droga que fez a dor lancinante (aquela em que o paciente urra desesperado por horas) desaparecer dos hospitais e de nossas vidas. É um opioide sintético cem vezes mais potente que a morfina. Mas também é um problema. Ele causa dependência e é usado como droga recreativa. Foi uma overdose de fentanil que matou o cantor Prince – e mata milhares de pessoas todos os anos. A novidade é a criação de uma variante dessa molécula que acaba com a dor sem causar os efeitos colaterais.

Descoberto em 1960, o fentanil é uma pequena molécula que se liga aos receptores de opioides pelo corpo. É como uma chave que se encaixa na fechadura: quando se liga ao receptor, o fentanil bloqueia o processo que causa a dor. O problema é que os receptores estão espalhados por todo o corpo e o fentanil se liga a todos eles. Essa afinidade indiscriminada faz que seja eficiente em quase todos os tipos de dores, mas também é responsável por efeitos colaterais. Provoca sono, diminui o ritmo da respiração, causa náusea, dependência, prisão de ventre, úlceras, sangramentos, derrames e enfartes. É por isso que é usado com cuidado e parcimônia. O preço de aliviar a dor pode ser alto. Mas, apesar de todos esses efeitos colaterais, essa família de compostos é um dos poucos medicamentos que garantem a supressão da dor e do sofrimento.

Faz décadas que os cientistas estão tentando desenvolver, sem sucesso, variantes do fentanil que não apresentem efeitos colaterais. Agora um grupo teve uma ideia simples e genial.

REFLEXÕES XXVII

Faz tempo que sabemos que o pH (uma medida da quantidade de íons de hidrogênio) em nosso corpo é 7,4. E também sabemos que quando uma parte do corpo está inflamada o pH nesse local é muito mais ácido, com valores entre 6 e 6,5. Nesses locais, a quantidade de íons de hidrogênio é quase dez vezes maior. Grande parte dos processos que provoca dor ocorre em locais que estão inflamados.

Foi esse fato que inspirou os cientistas a estudar a estrutura do fentanil ligado ao seu receptor. Eles observaram que para a ligação ocorrer é necessária a presença de um íon de hidrogênio, que tem uma carga positiva, colocado exatamente entre uma carga parcialmente negativa existente no receptor e outra carga negativa no fentanil. Em condições normais (pH 7,4), a afinidade dessas cargas negativas é suficiente para atrair esse íon e fixá-lo no local correto. Nos locais inflamados (pH 6,5) existem mais íons de hidrogênio, o que facilita ainda mais a ligação. Aí os cientistas pensaram: e se nós dificultássemos a ligação do íon de hidrogênio, diminuindo a facilidade com que o íon faz a ponte? Se essa ligação fosse um pouco mais difícil, ela se tornaria inviável no tecido saudável, onde tem poucos íons de hidrogênio (pH 7,4), mas seria possível nos tecidos inflamados com mais íons (pH 6,5). E os efeitos colaterais desapareceriam.

Para isso, planejaram substituir, na molécula de fentanil, alguns átomos por átomos de flúor, tornando a vizinhança menos propícia aos íons de hidrogênio. Se tudo desse certo, os íons de hidrogênio só conseguiriam fazer a ponte se estivessem em grande quantidade, ou seja, quando o pH fosse por volta de 6,5. Essa molécula de fentanil modificada foi sintetizada e testada em camundongos. O resultado foi exatamente o esperado. Essa nova versão não se liga aos receptores de opioides quando o pH é igual a 7,4 e só se liga aos receptores quando o pH é próximo de 6,5. Essa molécula, quando injetada em camundongos normais não causa os efeitos colaterais típicos do fentanil pois não se liga aos receptores. Mas, quando injetada em camundongos que estão

REFLEXÕES XXVII

sofrendo dores causadas por inflamação, ela se liga fortemente aos receptores nos locais inflamados (que são mais ácidos) e bloqueia a dor. Esses resultados foram obtidos em camundongos e precisam ser confirmados em seres humanos antes da liberação de uso.

Essa modificação, concebida com base em uma ideia simples, resultou em solução extremamente elegante, capaz de manter o poder analgésico do fentanil, abolindo efeitos colaterais. É uma descoberta genial, que pode resultar em um medicamento poderoso e seguro. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 11 de março de 2017

A perna que não é minha

Fernando Reinach



Há pessoas que se queixam que a perna, absolutamente normal, não faz parte do corpo

Quando perdemos uma perna pode ocorrer um fenômeno estranho. A pessoa continua a sentir dores e coceiras no local, mas ela não existe mais. Esse fenômeno, chamado de “membro fantasma”, é bem conhecido. Muito menos conhecido é algo muito mais estranho. São pessoas que possuem uma perna normal, mas que acreditam que aquela perna não faz parte de seu corpo. As consequências podem ser trágicas ou felizes, dependendo do ponto de vista.

Nosso cérebro constrói uma representação de nosso corpo. Ele sabe onde está cada membro e o que está acontecendo em cada lugar. Quando um perninho pica, o cérebro usa essa representação para dirigir nossa mão para o local exato da dor. Essa representação do corpo não é fixa. Ela muda à medida que crescemos. Se isso não ocorresse, quando o dedão doesse levaríamos os olhos para um local onde ele estava na nossa infância, que é onde hoje está nosso joelho. Essa representação é muito detalhada e qualquer incompatibilidade entre a representação e o que informa nossos sentidos incomoda. É o que ocorre quando colocamos uma obturação milimetricamente maior que o dente original. Parece que temos um elefante na boca, mas depois de um tempo nosso cérebro refaz a representação e a pequena obturação ou o enorme aparelho ortodôntico “desaparece”.

No caso da amputação, o cérebro possui uma representação da perna antes de ela ser amputada. Aí ela é cortada, mas, no cérebro, continua presente na representação. Não basta

REFLEXÕES XXVII

olharmos para o coto para convencer o cérebro que a perna desapareceu e modificar a representação. A representação é robusta e difícil de ser alterada. Ainda bem! Se o desaparecimento da perna na representação ocorresse de maneira fácil e imediata, bastaria cobrirmos a perna para o cérebro acreditar que ela havia desaparecido. A vida seria muito complicada. Uma pessoa coberta até o pescoço começaria a acreditar que era uma cabeça isolada. É por isso que mesmo sem perna, quando o cérebro recebe um estímulo do coto ou relembra um estímulo no dedão do pé, imediatamente “localiza” esse estímulo na ponta da representação da perna que foi perdida, e o pobre coitado sente dor e leva a mão a um local que fisicamente não existe, mas ainda está presente em uma representação no seu cérebro.

Existe um número pequeno de pessoas (na casa de centenas) que sofrem com o problema complementar. Elas se queixam que aquela perna, absolutamente normal, que elas usam todos os dias para andar, e cujas unhas cortam toda semana, não faz parte de seu corpo. Elas descrevem a perna como algo estranho, pendurado no corpo, e que incomoda. É o que sentimos com uma obturação alta na boca. Quando examinada, nada de errado é encontrado na perna. O tato é perfeito, os músculos funcionam, a pessoa faz o uso normal da perna. O único problema é que a pessoa reclama que aquela perna não faz parte de seu corpo, é como se fosse uma prótese perfeita. Se você perguntar onde termina o corpo, ela mostra exatamente, na coxa ou em outra altura da perna, uma linha onde o corpo termina, para além tem essa “coisa” que não faz parte do corpo.

Muitas dessas pessoas se acostumam com a sensação estranha, mas outras ficam tão incomodadas que querem se livrar do incômodo e pedem para o membro ser amputado. Os médicos, claro, se recusam. Em muitos casos, a pessoa fica tão desesperada que tenta amputar em casa. Acaba no hospital e se diz feliz se o estrago foi tanto que só resta ao médico

REFLEXÕES XXVII

amputar.

Nos últimos anos surgiram médicos que fazem a amputação de forma clandestina. Muitos desses pacientes, depois de feita a amputação, ficam felizes. Problema resolvido. Médicos ficam horrorizados.

No início, acreditava-se que essas pessoas sofriam de uma espécie de histeria. Hoje, acredita-se que, por algum motivo desconhecido, a representação do corpo, construída pelo cérebro, não inclui aquela perna. Mesmo quando a perna envia sinais nervosos para o cérebro, a representação não se modifica. O “eu” daquela pessoa não inclui aquela perna.

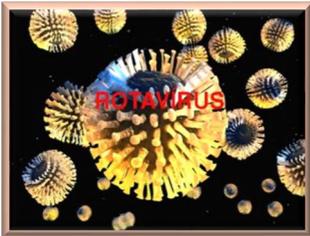
O que mais me chamou a atenção é o paralelo que existe com pessoas que se identificam de um sexo e tem a sensação de habitar um corpo do outro. Em ambos os casos, existe uma incompatibilidade entre a representação (que faz parte do “eu”) e a realidade física. E em ambos os casos o incômodo é tanto que as pessoas desejam modificar o corpo para restaurar a compatibilidade. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 18 de março de 2017

Vacina contra rotavírus pode ser mantida a 37°C, o que ajuda na conservação da substância em países menos desenvolvidos

Fernando Reinach



É difícil imaginar que uma grande inovação, capaz de salvar milhões de vida, consiste no simples fato de criar algo que não necessita ser refrigerado. É o caso da nova vacina contra rotavírus. Quem já foi infectado por um rotavírus sabe – é horrível. Meu filho passou três dias com diarreia, vomitando. No

segundo dia, minha mulher estava prostrada com um balde do lado da cama; no terceiro dia, me juntei ao grupo.

Apesar de quase todas as crianças serem infectadas pelo vírus, o estrago maior é feito nos países pobres. Nos Estados Unidos, entre 1993 e 2003, antes da primeira vacina estar disponível, eram 2,7 milhões de casos graves por ano, 60 mil hospitalizações, mas somente 37 mortes. Em países pobres, a situação é diferente. Os rotavírus são responsáveis por 37% das mortes infantis por diarreia, causando todos os anos 215 mil mortes em crianças com menos de 5 anos.

Que essas diarreias são causadas por um vírus é sabido desde 1942, mas ele só foi identificado em 1973. O vírus é transmitido pela via oro-fecal, o que torna quase impossível o controle em locais sem esgoto e água tratada. Como não existem medicamentos específicos, a reidratação é a base do tratamento. Vacinas foram desenvolvidas. Em 2009, a Organização Mundial da Saúde recomendou sua inclusão nos calendários de imunização. Aos poucos, as vacinas foram sendo introduzidas em mais de cem países e as hospitalizações

REFLEXÕES XXVII

por rotavírus foram reduzidas em até 90% nos países desenvolvidos.

Mas, como sempre, são os países pobres, principalmente na África subsaariana, que têm mais dificuldade em vacinar as crianças. E as razões são velhas conhecidas: alto custo e dificuldades logísticas. Entre as maiores dificuldades está o fato de as vacinas existentes, desenvolvidas por grandes empresas farmacêuticas, terem de ser estocadas e mantidas refrigeradas. Essa limitação, que não impede o uso da vacina nos mercados mais ricos, é uma barreira enorme nesses países.

Esse estado de coisas parecia fadado a se perpetuar. Os mercados capazes de pagar pelo produto não possuem dificuldades de refrigeração e as crianças estavam sendo salvas. Quem iria se preocupar com as crianças que continuavam a morrer na África? Daí a beleza dessa nova iniciativa. Uma empresa na Índia conseguiu desenvolver uma vacina que não precisa ser refrigerada. Ela continua ativa por dois anos se estocada a 37°C, e por seis meses se guardada a 40°C.

Mas quem estaria disposto a pagar pelos testes? As grandes farmacêuticas não desejavam um concorrente, a empresa da Índia não tinha dinheiro, os governos dos países interessados tampouco. Foi então que a organização Médicos Sem Fronteira, uma ONG europeia que recruta médicos que desejam trabalhar em países pobres (ganhou o Prêmio Nobel da Paz em 1999), resolveu encampar o projeto. Em menos de três anos, começando em 2014, os Médicos Sem Fronteira organizaram e executaram um estudo clínico na Nigéria com mais de 4 mil crianças. Esse estudo, comparando a vacina a um placebo em estudo duplo-cego (em que nem quem aplica a vacina nem quem examina os doentes sabe quem recebeu vacina e quem recebeu placebo) acabou este ano e os resultados foram publicados.

Eles mostram que a vacina indiana é tão ou mais eficiente que as existentes no mercado. Como ela não necessita de

REFLEXÕES XXVII

refrigeração e seu custo de produção é menor, o custo por criança vacinada pode ser muito reduzido. Fora essa vantagem econômica, a vacina pode viabilizar a imunização em massa nos países pobres, o que provavelmente significa quase 90 mil mortes evitadas todos os anos.

É uma nova tecnologia, capaz de salvar milhões de vidas, e o que há de novo? Que ela funciona sem geladeira! O interessante é que foi a combinação de uma empresa indiana, que entendia o que é a falta de uma geladeira, e uma ONG, que trabalha há décadas nesse ambiente, que garantiu o desenvolvimento da vacina. Algo que provavelmente não teria acontecido se dependêssemos somente das grandes farmacêuticas. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 25 de março de 2017

Pavlov versus Lorenz

Fernando Reinach



A ciência está influenciando a educação dos cachorros

A ciência está influenciando a educação dos cachorros. Se Pavlov dominava no século XX, tudo indica que o século XXI será de Lorenz. Aos 11 anos ganhei um cachorro. Com ele, vieram recomendações sobre sua educação. Deveria listar os comportamentos indesejados, como urinar pela casa e roer móveis. Cada vez que o cachorro exibisse um desses comportamentos, deveria imediatamente levar o animal ao local do crime, mostrar o feito e punir o bicho com uma advertência verbal. Depois, deveria puni-lo fisicamente. Tudo deveria ocorrer imediatamente após o comportamento. Punir após o ato não funcionaria, explicou meu pai, pois o cachorro fica confuso e não associa a punição ao comportamento.

Esse método é derivado das descobertas de Ivan Pavlov (1849-1936), um cientista russo que ganhou o prêmio Nobel em 1904. Pavlov ficou famoso por uma descoberta feita observando seus cachorros. Bastava os cães perceberem a chegada do tratador com a comida para começarem a salivar. Seu auxiliar de laboratório ainda costumava usar um apito para chamar a atenção dos cães quando chegava com a comida. Depois de um tempo Pavlov descobriu que se apitasse, mesmo sem trazer a comida, os cães salivavam. A esse fenômeno Pavlov deu o nome de reflexo condicionado. O reflexo natural do cão de salivar, que estava associado à presença da comida, havia sido transferido a um outro estímulo, o apito. Era possível criar, na mente dos animais, novas associações entre estímulos e comportamentos. E foi criando associações que os cães passaram a ser educados. Urinar no tapete, que estava

REFLEXÕES XXVII

associado a uma sensação de prazer e alívio, passou a ser associado a broncas e punição física. Funciona.

Agora, vítima de um complô entre minha sogra e filho, acabei com um cachorro em casa. Loki é um simpático filhote maltês. Mas Klaus, dono de Loki, não é simpatizante de Pavlov. Passa horas explicando a Loki que urinar no tapete não é um comportamento adequado. Quer educar Loki como é educado, algo louvável. A solução foi contratar um treinador para explicar a Klaus como educar Loki. Foi aí que Lorenz entrou na história.

Konrad Lorenz (1903-1989), que ganhou o Nobel em 1973, é considerado um dos pais da etologia, o estudo do comportamento dos animais em seu ambiente natural. Ele é famoso por uma foto. Vemos um sisudo senhor barbado caminhando pelo jardim seguido por uma fileira de gansos. Lorenz descobriu que muitas aves consideram a primeira imagem que veem como mãe. Quando nascem em incubadora, e o primeiro ser vivo que aparece é Lorenz, acreditam que ele é a mãe e passam a segui-lo. É o que chamamos de “imprinting”. Lorenz e seus seguidores demonstraram que os animais sociais nascem programados para grande parte dos comportamentos. Acreditava que conhecendo e respeitando esses comportamentos é possível conviver e educar muitos animais.

O treinador segue Lorenz, pensa que nossa relação familiar deve simular a de uma matilha. Que Loki deve entender que não é o macho alfa (que sou eu, dado que pisei o coitado logo no primeiro dia) e vai se comportar melhor quando compreender que Klaus é o macho beta. E esse aprendizado vai levar o bichinho a deixar de urinar nos tapetes.

Quando reproduzirmos no apartamento a organização social da matilha, Loki vai se comportar como o último na linha de poder. Mas nas matilhas o macho alfa pune os infratores com mordidas no cangote, não deixa os outros urinarem no território. Além disso, come da mesma comida, mas antes dos

REFLEXÕES XXVII

outros machos. Pelo andar da carruagem, serei obrigado a caminhar de quatro levantando a perna e depositando urina em cada local maculado por Loki. Terei de morder seu cangote e dividir a ração? Não vou me submeter! Quero mais Pavlov e menos Lorenz. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 1º de abril de 2017

LUIZ BIANCHI

Quando você significa eu

Fernando Reinach



Usamos o “você” genérico para normas e regras; e o “eu” para preferências e desejos

Outro dia, deitado no divã em uma seção de análise, descrevi meus sentimentos. “Quando sobe a raiva, você perde a capacidade de ser generoso.” Antes de terminar a frase, eu me dei conta de que tinha usado “você”, apesar de estar descrevendo um comportamento meu. Instintivamente repeti a frase. “Quando sobe a raiva, eu perco a capacidade de ser generoso.”

Não me senti bem. Não era o que eu queria expressar. O que seria esse estranho “você” que havia usado falando de mim, e seguramente não me referindo a ele, meu analista, que era o único na sala? Como você sabe, o “você” normal é usado como nessa frase, para se referir ao interlocutor. Descobri que esse estranho “você” é o chamado “você” genérico e pode significar muitas coisas, entre elas “eu e toda a humanidade”. O que eu queria dizer era o seguinte: “Quando sobe a raiva, eu e toda a humanidade perdemos a capacidade de sermos generosos.” Ao usar o “você” genérico estava tentando me eximir um pouco da culpa.

Imagine qual não foi minha surpresa ao me deparar com um estudo que investiga exatamente em que condições as pessoas usam esse “você” genérico. O prazer é grande quando você (o prazer é meu, mas estou usando o “você” genérico para expressar minha esperança que você também tenha esse prazer) lê sobre algo que já observou.

Os experimentos são muito simples. São desenhados para verificar o que a pessoa escolhe (“você” ou “eu”) em diversas

REFLEXÕES XXVII

situações. O primeiro experimento testa o que as pessoas usam no contexto de normas ou preferências. Mais de 200 pessoas foram divididas em grupos e submetidas a duas perguntas semelhantes. O primeiro grupo tinha de responder à pergunta: “O que você deve fazer com um martelo?” O segundo grupo: “O que você gostaria de fazer com martelo?”

O grupo que respondeu a primeira pergunta, em sua maioria, usou o “você” genérico em respostas do tipo “você deve tomar cuidado para não martelar o dedo”. Já no segundo grupo as respostas sempre usavam o “eu” em frases como “eu gostaria de pendurar um quadro”. Após repetir esse tipo de questão com diversas formulações, os cientistas concluíram que usamos o “você” genérico para expressar normas e regras e o “eu” para expressar preferências e desejos.

Em outro experimento foi pedido às pessoas que descrevessem uma experiência autobiográfica negativa ou uma experiência autobiográfica neutra. A lógica por trás desse experimento é que as pessoas acreditam que experiências negativas são fonte de aprendizado, o que não ocorre com experiências neutras. O resultado é que em 56% das descrições de experiências negativas o “você” genérico foi usado, mas em somente 6% das descrições de eventos neutros ele aparece.

Finalmente as pessoas foram incitadas a relembrar uma experiência negativa. Metade do grupo deveria escrever sobre o que aprendeu a partir dessa vivência. A outra metade deveria escrever sobre o que sentiu durante essa vivência. Os que descreveram o que sentiram usaram preferencialmente o “eu”; os que escreveram sobre as lições aprendidas usaram o “você” genérico.

Com base nesses e outros experimentos, os cientistas concluíram que o “você” genérico é utilizado nas diversas línguas para distanciar a pessoa de experiências individuais, permitindo que essas experiências se transformem em conhecimentos gerais aplicáveis ao restante do grupo ou em normas de comportamento. Ele seria um dos mecanismos

REFLEXÕES XXVII

linguísticos que utilizamos à medida que transformamos experiências vividas em conhecimentos e conceitos compartilhados. Ou seja, que nossa linguagem é estruturada para facilitar a transformação de experiências vividas em conhecimento. Uma conclusão no mínimo intrigante. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 8 de abril de 2017

LUIZ BIANCHI

Dengue e zika

Fernando Reinach



Indivíduos com anticorpos contra o vírus da dengue e seus parentes sofrem uma infecção mais intensa e rápida quando expostos ao zika

Em 2015, quando surgiram os primeiros casos de microcefalia na Região Nordeste, os médicos levaram um susto. Eram muitos registros, um número muito maior do que o que vinha sendo observado nas últimas décadas. Logo se iniciou a procura pela causa. Não demorou muito para surgir o primeiro suspeito, o vírus zika, que, originário da África, havia chegado ao Brasil e estava se espalhando pelo Nordeste. Mas havia um problema. Na maioria dos países onde as epidemias haviam sido detectadas os casos de microcefalia eram poucos ou inexistentes. O zika era considerado um vírus pouco perigoso. A maioria dos casos era assintomática e os poucos sintomáticos geralmente não deixavam sequelas. No início, muitos questionaram se o zika seria mesmo a causa da epidemia de microcefalia que assolava a região. Eu fui um desses descrentes iniciais.

Com o tempo, mais dados foram coletados e, por fim, os cientistas demonstraram que o culpado era mesmo o zika. Mas o problema não desapareceu. À medida que a epidemia se espalhou, o zika parecia se comportar de maneira diversa em diferentes populações. Em algumas, os casos de alterações do sistema nervoso eram raros; em outras, o vírus parecia agressivo, deixando sequelas. Claramente outro fator estava modulando a agressividade do vírus. Agora, esse fator parece ter sido descoberto.

O vírus da zika pertence à mesma família de outros conhecidos, como o da dengue e o da febre do Nilo Ocidental

(FNO). Por causa da semelhança, pessoas que tiveram essas doenças têm anticorpos que se ligam ao vírus zika mesmo nunca o tendo encontrado. É a imunidade cruzada, que normalmente garante maior resistência à infecção ao vírus. Ou seja, se espera que essas pessoas sejam parcialmente resistentes ao zika.

Um trabalho recém-publicado, porém, demonstrou que, ao menos em camundongos, o fenômeno é o inverso. Indivíduos com anticorpos contra o vírus da dengue e seus parentes, dependendo da quantidade de anticorpo, sofrem uma infecção mais intensa e rápida quando expostos ao zika.

Isso foi demonstrado em experimentos feitos com soro de humanos. Os cientistas obtiveram soros de cerca de 140 pessoas que possuíam anticorpos contra dengue, 140 com anticorpos contra o vírus da FNO e 140 sem esses anticorpos. Nos três grupos, as pessoas nunca haviam sido infectadas pelo zika.

Primeiro, os cientistas demonstraram que nos dois primeiros grupos de soros existem anticorpos que se ligam às proteínas que recobrem o vírus zika e que esses anticorpos não existem nos soros do terceiro grupo. Num segundo experimento, foi adicionado, separadamente, cada um dos três tipos de soro a células humanas cultivadas in vitro. Após adicionarem o soro à cultura de célula, colocaram vírus zika. E aí passaram a medir sua capacidade de infectar essas células. Eles observaram que os soros de pessoas com anticorpos contra dengue e contra FNO facilitavam a infecção das células pelo zika. E que isso não ocorria com os soros sem anticorpos. Descobriram também como isso ocorre. Parte dos anticorpos contra dengue e FNO adere às células humanas por meio de um receptor, enquanto a outra parte adere ao vírus zika, trazendo-o para perto e facilitando a infecção. Também descobriram que isso depende da quantidade de anticorpo presente: se ela é baixa, a infecção é facilitada; se ela é alta, a infecção é dificultada.

REFLEXÕES XXVII

O experimento foi feito em camundongos, que receberam um dos três tipos de soro e logo depois com o vírus zika. Os resultados foram semelhantes aos obtidos com células humanas em cultura. Os animais que receberam anticorpos contra dengue sofriam uma infecção muito mais forte pelo zika. Os que recebiam anticorpos contra FNO sofriam uma infecção relativamente mais branda e os que recebiam soros que não continham esses anticorpos eram infectados pelo zika, mas de maneira mais leve e sem muitos efeitos colaterais.

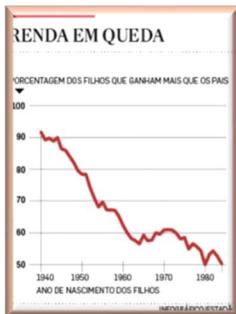
Os resultados precisam ser confirmados em seres humanos, mas sugerem que pessoas já expostas à dengue e à FNO podem sofrer infecções de zika mais fortes e rápidas. Se isso for confirmado, é uma possível explicação para a heterogeneidade de lesões causadas pelo vírus. No Brasil, onde zika e dengue andam juntas, essa possibilidade é preocupante. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 15 de abril de 2017

Agonia do sonho americano

Fernando Reinach



Nos EUA, sonho se resumiu na crença de que a cada geração os filhos seriam mais ricos que seus pais

Gráfico mostra porcentual de filhos que ganham mais que os pais Foto: Infográficos/Estadão

Em 1931, James Truslow Adams definiu o sonho americano: uma terra onde a vida deve ser melhor, mais rica e completa para todos, com oportunidade para cada um de acordo com suas habilidades e conquistas.

Com o passar das gerações, as pessoas seriam mais felizes, ricas e realizadas. Como os EUA não são o Butão, onde a felicidade é o indicador de progresso, nos EUA esse sonho se resumiu na crença de que a cada geração os filhos seriam mais ricos que seus pais.

O problema é que nunca foi possível medir se o sonho estava se realizando. Análises indiretas são abundantes e vão desde medidas de crescimento do PIB *per capita* até o aumento da renda familiar média, incluindo índices de consumo. A novidade é que a medida foi feita diretamente pela primeira vez. E, como quase sempre ocorre, a ciência é destruidora de sonhos.

Usando nova metodologia e dados de censos populacionais combinados com informações de impostos, seis economistas das universidades de Stanford, Harvard e Berkeley determinaram a renda familiar de pessoas nascidas de 1940 a 1984 e de seus pais. Funciona assim. Você seleciona uma população que nasceu em um dado ano e descobre a renda anual, em dólares, ao atingir uma idade determinada (imagine 30 anos). Daí você descobre os filhos dessas pessoas e determina a renda anual quando atingem os mesmos 30 anos.

REFLEXÕES XXVII

Com um exemplo fica mais fácil. Imagine uma pessoa que nasceu em 1890. Em 1920 (aos 30 anos), ela tinha renda anual de US\$ 10 mil. Imagine que essa pessoa teve um filho aos 20 anos, em 1910. Em 1940, ele terá a mesma idade de quando seu pai tinha renda de US\$ 10 mil. Aí você determina a renda anual do filho em 1940, corrige os dois valores pela inflação e verifica se o filho ganha mais ou menos do que seu pai ganhava com a mesma idade.

Se você repetir esse procedimento com dezenas de milhares de pessoas nascidas em cada ano e tiver amostras de todas as classes de renda, você descobrirá se, ao longo dos anos, os filhos ganham mais, menos ou o mesmo que os pais. Foi o que os cientistas fizeram.

O resultado é resumido em um único gráfico, apesar de o trabalho ser enorme. Na horizontal está o ano de nascimento dos filhos desses pares de pais/filhos (de 1940 a 1984). Esse eixo só vai até 1984 porque os nascidos nessa data só atingiram a idade em que sua renda foi determinada (30 anos) em 2014. Na vertical está a porcentagem dos filhos que, aos 30 anos, ganham mais que seus pais ganhavam quanto tinham 30 anos.

O resultado é simples. Entre os filhos nascidos em 1940, mais de 90% ganharam mais que seus pais aos 30 anos. O número cai até 1964, quando 56% dos filhos nascidos ganham mais que seus pais. São 24 anos de queda contínua. Aí o percentual se estabiliza até 1975 e passa a cair novamente. Em 2004, dos filhos nascidos em 1984, somente 50% ganhavam mais que seus pais. Esse gráfico mostra que entre 1940 e 1984 o sonho americano se evaporou e hoje metade dos filhos ganha menos.

O interessante é que a queda ocorre mesmo em décadas de grande crescimento econômico, o que pode parecer um paradoxo. Mas a análise dos dados demonstra que ela é explicada pelo aumento brutal da concentração de renda em um pequeno subgrupo dos que ganham mais do que os pais. E, mais interessante, as simulações demonstram que, para o sonho se tornar novamente realidade, revertendo essa queda,

REFLEXÕES XXVII

não basta o crescimento econômico: é preciso aumentar a distribuição de renda.

A conclusão é que, apesar do crescimento da economia desde 1940, o número de filhos que ganha menos do que os pais subiu de 10% para 50%. É o sonho americano andando de marcha à ré. Economistas já haviam detectado a tendência, mas esse gráfico vai causar muita discussão nos próximos anos. E você, ganha mais do que seus pais e menos do que seus filhos? ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 6 de maio de 2017

Peixes e Uber

Fernando Reinach



Nos últimos séculos, a população cresceu vertiginosamente e nossa capacidade de consumir bens naturais aumentou exponencialmente com o desenvolvimento tecnológico

Para não desaparecer do planeta, o Homo sapiens terá de preservar os bens que pertencem à toda humanidade. O ar que circunda o planeta e os peixes que vagam pelos oceanos são exemplos desse tipo de bem. No passado, a quantidade desses bens era praticamente infinita em relação ao número de seres humanos. Tribos de índios podiam pescar quanto quisessem e acender quantas fogueiras fossem necessárias. O impacto dos peixes capturados e da fumaça gerada era insignificante. Não afetava o clima ou a abundância dos mares.

Mas, nos últimos séculos, a população cresceu vertiginosamente e nossa capacidade de consumir bens naturais aumentou exponencialmente com o desenvolvimento tecnológico. Nos séculos XIX e XX, com pequenos navios e arpões manuais, pescadores quase extinguiram a população de baleias. E a queima indiscriminada de combustíveis fósseis aumentou a quantidade do gás carbônico na atmosfera, provocando o aquecimento global.

Em 1968, Garrett Hardin argumentou que o ser humano precisa abdicar de sua liberdade de explorar bens comuns, se deseja sobreviver. E a razão fica clara no exemplo clássico dos pastos públicos na Europa. Esses podiam ser usados por qualquer pessoa para alimentar seus animais. As pessoas colocavam tantos animais na área que o pasto era destruído e todos saíam perdendo. E, apesar de compreenderem o

REFLEXÕES XXVII

fenômeno, as pessoas são incapazes de mudar seu comportamento. A solução foi regulamentar o uso.

E foi assim que surgiram as cotas nas grandes áreas de pesca. Primeiramente se estima a quantidade de peixe que pode ser capturada sem prejudicar o ecossistema (o que chamamos de teto), depois se determinava em que período do ano essa captura pode ocorrer. Nesse período, qualquer pescador pode pescar livremente até que o número de peixes capturados atinja o teto estipulado. Executado corretamente, esse conceito é capaz de preservar o estoque de peixes e foi amplamente adotado. Mas surgiu um problema. Como todos podiam capturar quanto quisessem, a competição se tornou feroz e em alguns pesqueiros em menos de 10% do tempo alocado para a pesca o teto era atingido. Por outro lado, esse sistema tinha uma vantagem: todos tinham a liberdade de pescar quanto conseguissem contanto que respeitassem o teto. A desvantagem é que a competição levava as pessoas a literalmente morrer em meio a tempestades e a capturar peixes de qualquer tamanho e qualidade.

Finalmente surgiu outra ideia, a combinação do conceito de teto com o de cotas. O teto determinava o máximo e as cotas, distribuídas entre os pescadores, permitia que cada um pescasse sua quota quando quisesse. Além disso, as cotas poderiam ser comercializadas. Esse sistema de teto e cotas (que em inglês é chamado de “Cap and Trade”) passou a ser utilizado em muitos pesqueiros. Ele reduz a competição, mas necessita de um sistema de distribuição de cotas, seja por sorteio, fila ou leilão. Ou seja, nem todos podem pescar. As vantagens e desvantagens desses dois sistemas foram objeto de debate nas últimas décadas.

Agora um novo estudo, onde pares de pesqueiros que utilizam cada sistema foram comparados, demonstrou que o sistema de teto e cota espalha melhor a atividade de pesca ao longo do tempo, melhora a qualidade dos peixes capturados, diminui o impacto sobre o ecossistema, aumenta a segurança dos pescadores, e permite que se aumente um pouco o teto. Ou

seja, é claramente melhor do ponto de vista ambiental. Mas não elimina o problema de como distribuir as cotas e as potenciais injustiças associadas a esse processo.

Acompanhar a evolução do sistema de regulação dos pesqueiros é instrutivo, pois eles são as experiências mais antigas adotadas pela humanidade para regulamentar a utilização de bens comuns. Mais recentemente, sistemas semelhantes de teto e cotas têm sido propostos para regular o uso da atmosfera (um teto para a emissão de gás carbônico e cotas que podem ser compradas pelos emissores desse gás) e para a exploração de florestas (teto de árvores a cortar e cotas para exploradores de florestas). Esse sistema também é utilizado em situações mais prosaicas como no sistema de táxi das grandes cidades (um teto para o número de táxis e cotas, licenças, distribuídas entre motoristas).

Cada vez mais ouviremos falar de sistemas de teto e cotas. Sua necessidade, utilidade e regras são parte de nosso esforço de salvar o planeta e farão parte de nosso dia a dia. E, apesar das discussões sobre as vantagens e desvantagens desses sistemas na regulação dos gases de efeito estufa ainda não ter chegado a toda a população, a chegada de aplicativos como o Uber e seu desafio ao sistema de teto e cotas dos táxis têm tornado essa discussão corriqueira nas grandes cidades. E isso não deixa de ser um progresso. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 13 de maio de 2017

Bye-bye quilograma

Fernando Reinach



Mostrou a foto de uma barra de metal. “O Metro”, disse, é o comprimento dessa barra. Aquela fita que sua mãe usa tem quase o mesmo comprimento. Quase, como quase? Um pouco maior, ou menor. Nunca vamos saber. Não tem um metro, mas foi fabricada com base no comprimento de “O Metro”. Não satisfeito com o impacto causado, o professor mostrou outra foto, agora uma barra de platina e irídio. Esse é “O Quilograma”, disse. Está trancado em um cofre em Paris, junto com “O Metro”. E completou: eles não podem ser tocados. Se “O Metro” esquentar ao toque da mão vai dilatar e seu comprimento, mudar. No caso de “O Quilo”, o simples atrito das mãos arranca átomos da superfície diminuindo sua massa. Foi assim que aprendi sobre esses deuses universais, Metro e Quilo.

Mas por que a humanidade criou esses objetos místicos? Foi a necessidade de comparar comprimentos e pesos de objetos em diferentes locais. Os primeiros padrões eram partes do corpo, palmo, pé, polegada. Não deve ter demorado para perceberem que pés diferentes possuem comprimentos diferentes. Muito espertalhão deve ter se aproveitado disso. Foi então que surgiram medidas-padrão, como o pé-padrão. Com o aumento da sofisticação das medidas, os padrões tiveram de ser mais bem definidos. Até desembocarmos, no final do século XIX, nesses objetos santificados, trancados em Paris. Mas objetos-padrão são um problema. São mutáveis, podem ser roubados e destruídos e precisam ser copiados para que cada país tenha seu metro e quilo. A solução surgiu quando físicos descobriram que existem certos números, chamados

REFLEXÕES XXVII

constantes, que são fixos e imutáveis e podem ser usados para definir unidades de medida.

Um dos primeiros atingidos foi o metro. Em 1983, um grupo de cientistas conseguiu medir com precisão uma dessas constantes universais, a velocidade da luz. Ela se propaga a exatos 299.792.458 metros por segundo em todo o universo. Com esse número, foi possível redefinir o metro como a distância percorrida pela luz em $1/299.792.458$ segundos (a definição do segundo é outra história). Com essa nova definição qualquer pessoa pode, com os instrumentos adequados, produzir um metro, em qualquer lugar. E o deus físico da distância, “O Metro”, pôde ir do cofre para o museu.

Tudo indica que agora é a vez do quilograma ser redefinido. E como base será usada outra constante, a de Plank, descoberta pelo próprio em 1900. A maneira como ela pode ser usada para definir o quilo está relacionada a uma balança especial, a de Kibble, inventada em 1975. Parece uma balança de dois pratos. Em um você coloca o que quer pesar e do outro lado existe um magneto que passa pelo interior de uma bobina elétrica. À medida que se aumenta a voltagem nessa bobina, a corrente elétrica cria um campo eletromagnético que puxa o magneto para baixo, equilibrando os pratos.

Kibble demonstrou que dependendo de como se opera a balança, a massa de um lado pode ser diretamente relacionada à constante de Planck. Assim, com o valor da constante de Planck é possível calcular a massa no outro prato. O problema era a precisão da medida da constante de Plank. Em 2013, um grupo de cientistas decidiu que o quilograma só seria redefinido quando a constante de Planck fosse determinada com precisão melhor que 50 partes por bilhão. Até recentemente as melhores medidas tinham erro de 300 partes por bilhão. Agora, um grupo canadense anunciou que conseguiu uma precisão de 9,1 partes por bilhão. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 20 de maio de 2017

Conversa cara a cara

Fernando Reinach



Para estudar o local do cérebro onde ocorre o processamento visual relacionado à capacidade de inferência, um grupo de cientistas colocou macacos em um equipamento de ressonância magnética capaz de medir, ao longo do tempo, a atividade de cada região cerebral

Uma das funções do cérebro é produzir inferências, com base em informações captadas pelo sistema visual. Assim, se observamos um tijolo cair sobre um ovo, nosso cérebro é capaz de inferir que o ovo é relativamente frágil em relação ao tijolo. E essas inferências são utilizadas para guiar atos futuros. Se, no momento seguinte, formos manipular um ovo, isso será feito com cuidado. Por outro lado, se o tijolo não quebrar o ovo, vamos inferir que esse não é um ovo normal, similar a todos os ovos frágeis que já observamos, e essa nova inferência vai nos levar a apertar esse ovo rígido para verificar a veracidade de nossa inferência.

Nos animais sociais, essa capacidade de inferência é utilizada para entender relações entre objetos inanimados (tijolo e ovo), entre objetos inanimados e membros da espécie (macaco e ovo), e entre dois membros da espécie (macaco e macaco). O cérebro dos macacos e de seres humanos possui uma capacidade sofisticada de fazer inferências sobre interações entre membros da espécie. Macacos, observando o comportamento de outros macacos, fazem inferências sobre agressividade, posição social e relações familiares. Seu cérebro também tem essa capacidade. Observando o comportamento de um casal em uma mesa distante, somos capazes de inferir se são parentes, namorados ou casados, se estão apaixonados, discutindo a relação ou de mau humor. Os cientistas

REFLEXÕES XXVII

acreditam que nos animais sociais a capacidade de inferência a partir de observações visuais é essencial para a manutenção da coesão do grupo, contenção da violência e outros atos relacionados ao convívio social.

Para estudar o local do cérebro onde ocorre o processamento visual relacionado à capacidade de inferência, um grupo de cientistas colocou macacos em um equipamento de ressonância magnética capaz de medir, ao longo do tempo, a atividade de cada região cerebral. É com esse tipo de equipamento que os cientistas estão mapeando as áreas envolvidas em diferentes atividades. Se você colocar uma pessoa em uma máquina dessas e mostrar fotos eróticas ou aterrorizantes, diferentes regiões do cérebro serão ativadas. Nesse caso, foram estudados quatro macacos e, para cada um deles, durante o tempo em que estavam no equipamento, foram mostrados filmes de cenas reais de três tipos de interações: entre objetos inanimados, entre objetos inanimados e outros macacos e entre dois macacos.

O que os cientistas observaram é que, durante a exibição das imagens, diferentes regiões do cérebro eram ativadas. Elas incluíam regiões relacionadas à memória, ao controle dos olhos e assim por diante, mas uma coisa chamou a atenção. Existe uma região no cérebro dos macacos que só é ativada quando são mostradas imagens de interações entre dois macacos, qualquer que seja o tipo de interação entre eles, seja de afeto ou agressão. E isso provavelmente explica por que os macacos possuem uma capacidade aguda de fazer inferências sobre essas relações.

O interessante é que essa área é muito próxima de uma área no cérebro humano que é ativada quando fazemos um tipo muito especial de inferência. Interagindo com outras pessoas somos capazes de criar uma teoria do que está se passando na mente da outra pessoa, e utilizamos a teoria para guiar nossos atos – é o que os cientistas chamam “teoria da mente”.

O fato de a área utilizada por nosso cérebro para criar teorias

REFLEXÕES XXVII

da mente ser semelhante às áreas utilizadas pelos macacos quando fazem inferências sobre relações entre membros de sua espécie levou os cientistas a propor que essa área nos macacos se transformou ao longo da evolução na área que utilizamos para criar teorias da mente.

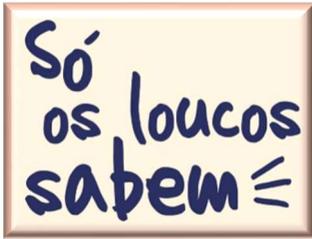
É interessante notar que todas essas áreas especializadas operam processando imagens de interações reais entre seres humanos, mas na sociedade moderna muitas das interações deixaram de ser observadas diretamente e passaram a ser observadas de maneira indireta, em cartas, vídeos e mensagens em celulares. Portanto, não é de se espantar quando nosso cérebro erra repetidamente ao fazer inferências utilizando fontes modernas de informação. Por isso, nada substitui uma conversa cara a cara e continuamos a viajar milhares de quilômetros para fechar negócio ou fazer uma venda. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 27 de maio de 2017

O papel dos loucos

Fernando Reinach



O louco ajuda o grupo a sair de impasses (os chamados mínimos locais), situações em que o jogo está quase ganho, mas não tem um caminho que leva à solução

Imagine uma rede imaginária em que 20 pessoas interagem. E cada uma só tenha contato direto com outras duas ou três, apesar de todas estarem ligadas indiretamente. Imagine agora que você dê uma tarefa para todas como, por exemplo, escolher um restaurante para se encontrarem, e informe que a tarefa só estará terminada quando todas escolherem o mesmo lugar. Inicialmente, cada pessoa vai postar na rede o restaurante escolhido. Depois, vai observar a escolha das outras duas ou três pessoas com quem ela se comunica e decidir se muda ou não sua escolha (observe que nenhuma pessoa tem a visibilidade das escolhas de todas as 20). Ao longo do tempo, cada pessoa vai mudar sua escolha, tentando fazer com que ao final todas escolham o mesmo restaurante, após muitas interações.

Existem cientistas que estudam o comportamento dessas redes para entender como grupos de pessoas resolvem problemas em situações em que cada uma só tem acesso a uma parte da informação. A novidade é que um estudo recente demonstrou que, se você adicionar a essa rede uma pessoa que não age de maneira racional o tempo todo (um louco), o grupo como um todo resolve o problema mais rapidamente. O experimento foi feito usando computadores conectados à *web*.

Vinte voluntários se conectavam, e na tela aparecia o voluntário (no centro) e as outras duas ou três pessoas com as

REFLEXÕES XXVII

quais ele estava conectado. Ele sabia que havia uma rede de 20 envolvidos, mas só enxergava dois ou três. Em dado momento, os cientistas informavam que a missão da rede era escolher uma de três cores para colorir o próprio corpo (no centro) e o objetivo era que todos escolhessem cores, de modo que cada pessoa não tivesse a mesma cor das duas ou três pessoas que ela podia observar na tela. E assim vai o jogo até que todos os 20 escolham e satisfaçam o critério.

As redes foram montadas de maneira que a solução era sempre possível e o grupo recebia recompensa em dinheiro se resolvesse o problema no intervalo de tempo predeterminado. Os cientistas envolveram 4 mil voluntários (em grupos de 20) e estudaram o que acontecia em 230 redes de configuração diferente. A eficiência do grupo era medida de duas maneiras. Primeiro: a porcentagem de vezes que conseguia resolver o problema no tempo alocado (5 minutos). Segundo: quão rápido o grupo resolvia o problema.

O que os jogadores não sabiam é que em metade das partidas um dos jogadores era um louco. Não era uma pessoa retirada de um hospício, mas um programa de computador que simulava a atitude de um ser humano. Mas com uma diferença. Na maioria das vezes que trocava a própria cor, o computador agia como uma pessoa normal, tentando escolher cores que fossem diferentes das dos vizinhos, mas de vez em quando se comportava como um louco, escolhendo cores ao acaso. E a porcentagem das vezes que o computador agia como um louco podia ser variada pelos cientistas.

O que os cientistas descobriram é que, se o computador agisse “racionalmente” em 100% das trocas de cor, ele não influenciava a eficiência do grupo, ou seja, mimetizava perfeitamente um ser humano. Por outro lado, se o computador agisse como um louco em 100% das vezes, ele impedia o grupo de resolver o problema, pois criava o caos na rede. Mas a observação mais interessante é que, se o louco agisse racionalmente em 90% das vezes e loucamente (randomicamente) em 10%, ele aumentava a porcentagem dos

REFLEXÕES XXVII

jogos que eram resolvidos no prazo de 45% para 70% e diminuía o tempo que os jogadores levavam para resolver o problema em 55%. Ou seja, a presença de um jogador parcialmente louco (irracional ou randômico) ajuda o grupo a resolver mais vezes e mais rápido o problema.

A explicação para esse efeito benéfico de um louco parcial em uma rede é a seguinte. O louco ajuda o grupo a sair de impasses (os chamados mínimos locais), situações em que o jogo está quase ganho, mas não tem um caminho que leva à solução. Criando uma bagunça, o louco cria uma nova situação, pior que a anterior, mas que leva rapidamente à solução. É como se ele forçasse o grupo a tentar um novo caminho. Essa situação não é muito diferente da contribuição de pessoas que pensam “fora da caixa”, levam o grupo a considerar outras possibilidades, outras soluções. Mais uma razão para respeitar a diversidade. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 3 de junho de 2017

Ancestrais em Marrocos?

Fernando Reinach



300 mil anos atrás havia primatas extremamente semelhantes ao humano atual

Temos uma enorme curiosidade sobre o passado. Contando para meu filho histórias do meu avô, ele comentou que tanta coisa tinha acontecido desde que ele nasceu que não imaginava que tudo que contei havia acontecido antes de ele nascer. Descobriu que o passado do indivíduo é infinitamente menor que o passado da espécie.

E o passado da espécie faz parte de nossa curiosidade. Quase toda civilização cultiva mitos sobre sua origem. Não é à toa que a descoberta de esqueletos com característica semelhantes às do homem moderno em depósitos rochosos de 300 mil anos esteve na capa dos jornais esta semana. A novidade é que esses esqueletos são 100 mil anos mais antigos que os mais antigos que já haviam sido descobertos. O homem moderno ganhou de um dia para o outro mais 100 mil anos de passado, quase 5 mil gerações. E eu que não sei nada sobre meu bisavô, três gerações no passado.

Mas, na ânsia de satisfazer nossa curiosidade, hipóteses adiantadas pelos cientistas se transformam em verdades na imprensa. Se não cuidamos, essas hipóteses podem dominar nosso imaginário.

Para entender o que sabemos sobre a história do Homo sapiens é importante separar fatos de hipóteses. Os dados que os cientistas usam para criar suas hipóteses são coleções de centenas de achados pontuais do seguinte tipo: na região da Etiópia, foram descobertos crânios e outros ossos em rochas de 200 mil anos. Na região do Marrocos, foram descobertos

REFLEXÕES XXVII

crânios e outros ossos em rochas de 300 mil anos. E assim vai, grandes listas de achados cada uma com crânios um pouco diferentes dos outros, cada uma em um lugar, cada uma com uma idade. Na prática, é só essa coleção de achados esparsos de que dispomos para reconstruir nossa história. É pouco, muito pouco.

Para reconstruir a história de nossa espécie seria ideal termos achados para cada século no último milhão de anos, para cada região do planeta. Mas estamos muito longe disso. Exemplo: no intervalo de 100 mil anos que separam os esqueletos que eram os mais antigos até a semana passada (200 mil anos) e os agora descritos (300 mil anos) não temos nenhum achado, em qualquer local do planeta. Entre 100 mil anos atrás e 200 mil anos temos um punhado de achados, entre 100 mil e 2 mil anos atrás temos centenas de achados e para os últimos mil anos podemos examinar milhões de esqueletos, basta escavar nossos cemitérios.

Conforme vamos em direção ao passado, temos menos dados, e os dados estão cada vez mais espaçados ao longo do tempo e da superfície do planeta. É como se comprássemos um quebra-cabeça de 10 mil peças e retirássemos da caixa 20 peças, todas de formas e cores diferentes, as colocássemos na mesa e olhando essas peças tentássemos descobrir a figura retratada no quebra-cabeça. Um azul pode ser o mar, ou o céu, um verde seria uma planta ou a blusa de uma menina?

Aos poucos os cientistas vão encontrando mais esqueletos, de diferentes datas, em diferentes locais. Cada novo esqueleto, uma nova peça é retirada da caixa. Nosso conhecimento aumenta. É um processo lento e não aguentamos esperar o quebra-cabeça montado para imaginar a figura. Os cientistas não são diferentes e mesmo com as pouquíssimas peças que dispõem já imaginam uma possível explicação para a história do Homo sapiens. É a hipótese que parece mais provável com as poucas peças que possuem. E, cada vez que uma nova peça é encontrada, a hipótese é reescrita, e é somente a última das hipóteses, a mais recente, que você vai ler no jornal. O leitor

REFLEXÕES XXVII

mais atento vai achar que os cientistas mudam de ideia todo ano, ou que a ciência não é confiável. Mas não é isso. O que muda são as hipóteses, fracas e lábeis (lábil = variável ou adaptável; instável). Os dados também podem mudar, mas são muito mais sólidos e duradouros.

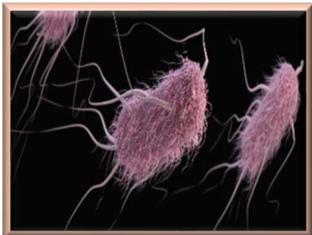
Assim, não se engane, não imagine que descobrimos agora que o homem surgiu faz 300 mil anos. Pode ter surgido faz 400 mil ou 500 mil anos atrás. Ou até é possível que alguém descubra que esses fósseis do Marrocos não fazem parte da linhagem que produziu o Homo sapiens. O fato é que 300 mil anos atrás, no Marrocos, viviam primatas extremamente semelhantes ao ser humano atual. Não deixa de ser uma grande descoberta. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 10 de junho de 2017

Âncora enganada

Fernando Reinach



Você sente os roncões, o borbulho e as contrações no íntimo do abdome. É o peristaltismo, contrações que movem, o que horas antes foi uma refeição, ao longo de seu intestino. E tudo termina na rotina diária da evacuação.

Do ponto de vista das bactérias que habitam nosso intestino, a realidade é outra. Qual ondas de um enorme tsunami que varre sua casa, esses bolos de alimento são ao mesmo tempo sua fonte de nutrição e ameaça constante. Fonte de nutrição pois essas bactérias, como a *Escherichia coli*, são comensais, se alimentando do que está disponível nas ondas desse tsunami perpétuo, e produzindo compostos importantes para nosso bem-estar. No intestino, essas bactérias são benéficas e bem-vindas. Mas o tsunami que as alimenta é também uma ameaça. As ondas de alimentos podem carregá-las e despejá-las na vala comum de um vaso sanitário. Morte certa. Umhas poucas sortudas conseguem, ao sair do intestino, ingressar no sistema urinário, onde passam a viver e se reproduzir. Mas na uretra e na bexiga elas se comportam como patógenos, causando as famosas infecções urinárias. E aí, para resolver o problema, só com antibióticos. Como esse fenômeno se repete com uma certa frequência, as bichinhas acabam se tornando resistentes aos antibióticos.

No intestino e nas vias urinárias, as *Escherichia coli* têm sua sobrevivência ameaçada pelo fluxo constante da urina e do bolo alimentar que as arrastam para a morte. Elas sobrevivem porque se agarram às células que recobrem o interior de nosso intestino e das vias urinárias. Para isso se utilizam de estruturas longas, como cordas, que são produzidas pela bactéria e se fixam na parede intestinal. Essas estruturas são

REFLEXÕES XXVII

chamadas de pili (pelos). Agora o mecanismo de adesão à parede intestinal foi descoberto. E isso levou à descoberta de uma droga capaz de soltar a âncora, permitindo que urina e fezes carreguem as bactérias para o esgoto.

Entre as oito proteínas presentes no pili, descobriram que uma delas, chamada de FimH, era a responsável pela ancoragem ao intestino. Quando essa proteína era removida, as bichinhas não conseguiam se fixar. Ainda descobriram que a FimH se liga a um açúcar chamado manose, um componente da superfície das células. Aí imaginaram que, se misturassem no alimento um composto parecido com a manose, talvez esse composto se ligaria ao FimH presente no pili, ocupando o local em que o pili usa para se ligar ao intestino. O composto escolhido foi uma molécula que possui uma manose ligada a outros grupos químicos, o M4284.

Quando os cientistas alimentaram ratos com M4284, observaram que as bactérias eram varridas pelo tsunami, tanto no caso de estarem no intestino quanto no caso de elas estarem habitando as vias urinárias. Pronto, esse experimento não somente demonstrava que a âncora era o FimH, mas confirmava que ela se fixava por meio da molécula de manose. E de quebra haviam descoberto um possível remédio capaz de diminuir a quantidade de bactérias presentes no intestino e, portanto, diminuir a probabilidade e a gravidade das infecções.

Tudo isso foi feito em camundongos, mas é de se esperar que nos próximos anos essa descoberta leve ao desenvolvimento de drogas capazes de combater a *Escherichia coli* sem matar toda a flora intestinal. As pobres bactérias que imaginam estar ancoradas na manose da parede intestinal estavam com sua âncora ligada a um composto dissolvido, o M4282. É a tecnologia humana enganando a âncora bacteriana. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 17 de junho de 2017

Não é fácil ser nosso primo

Fernando Reinach



São necessários US\$ 20 mil anuais para manter um chimpanzé aposentado

Ser o primo do Homo sapiens não é fácil. Os chimpanzés que o digam. Somos predadores, demonstramos pouco respeito por outras espécies. Nossos ancestrais devoravam nossos primos com a mesma displicência que engoliam uma banana. Mais tarde, com a dita civilização, começamos a respeitar cachorros e a valorizar pássaros. Aos poucos, estamos descobrindo que nossa sobrevivência depende da saúde do planeta. Hoje sabemos que os chimpanzés são nossos parentes mais próximos.

O parentesco nos levou a respeitar a vida desses animais, mas também descobrimos que por essa mesma razão eles são os animais ideais para testarmos medicamentos. O único animal mais adequado que um chimpanzé para testar medicamentos é o Homo sapiens. Entre os menos adequados estão porcos e roedores. Animais distantes não servem. Você aceitaria tomar um medicamento testado em uma ostra?

Isso levou milhares de chimpanzés ao cativeiro e às bancadas de laboratório. Fora algumas aberrações, cientistas que utilizam chimpanzés não o fazem sem um sentimento de culpa. Muitos acabam amigos desses animais, algo impossível de ocorrer com ratos ou camundongos. Nossos primos eram capturados na selva, enjaulados e levados aos laboratórios. Por volta de 1960 a crueldade dessa prática levou à criação de chimpanzés em cativeiro. Muitos desses animais nunca conheceram uma árvore.

Em 1970 a indignação com o uso de chimpanzés levou os cientistas a estudar quão melhores eles eram que cães, porcos

ou ratos. A conclusão foi que em muitos casos a vantagem de utilizar chimpanzés não se justificava e seu uso foi aos poucos diminuindo. Tudo mudou por volta de 1980 com o surgimento da aids e a necessidade de desenvolver novos medicamentos. Na década seguinte, os chimpanzés voltaram aos laboratórios e foram essenciais para o desenvolvimento das drogas que controlam a doença, pois seu sistema imune é semelhante ao nosso. Passado o susto da aids, as campanhas contra o uso de chimpanzés voltaram com força total.

Foi em 2013 que o governo americano finalmente decidiu que não financiaria mais pesquisas com chimpanzés. Era necessário aposentar os mais de 1.200 deles que habitavam os laboratórios. Nunca se pensou em simplesmente sacrificar os primos. Eles teriam direito de se aposentar e viver o resto das vidas em liberdade.

Os defensores dos chimpanzés decidiram construir santuários, grandes áreas onde esses animais poderiam ser libertados. Os santuários foram construídos e hoje abrigam metade dos chimpanzés. Os dois maiores alojam 200 cada. A outra metade continua nos laboratórios.

Mas porque ainda existem chimpanzés em laboratórios? Parte da razão é que os santuários têm dificuldade em conseguir os US\$ 20 mil anuais necessários para manter um chimpanzé. Além disso, muitos cientistas reclamam que a condição dos santuários, onde os animais são obrigados a viver em grupos, disputar comida e interagir socialmente com os outros animais, é simplesmente uma enorme crueldade imposta aos que nasceram, cresceram e sempre viveram em cativeiros. Muitos enlouquecem.

Outra razão é que parte de nossos primos é de idosos, portadores de doenças crônicas e sequelas dos experimentos. Seus cuidadores acham que os animais são mais felizes desfrutando sua terceira idade no mesmo ambiente, tratados pelas mesmas pessoas. Esses cientistas se recusam a enviar seus chimpanzés aos santuários, exigindo que antes seja

REFLEXÕES XXVII

demonstrado que os animais serão mais felizes no novo ambiente. E isso é difícil de demonstrar. Outros cientistas simplesmente adotam seus chimpanzés e os levam para casa, como fariam com um parente idoso, mas isso é ilegal.

A conclusão é de que não é fácil definir qual o melhor destino para os primos aposentados. Os cientistas que conviveram com eles por anos e novos defensores não conseguiram encontrar uma solução. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 24 de junho de 2017

A sabedoria dos extraterrestres

Fernando Reinach



Eles não querem ser encontrados por nós, sabem o valor de sua toca

Achar a entrada da toca é difícil. Coelho despista o inimigo antes de entrar, faz parte da estratégia de sobrevivência. Nós não somos tão inteligentes. Veja essa história.

16 de novembro de 1974. Costa Rica.

Um grupo de cientistas observa o gigantesco rádio telescópio de Arecibo. É o telescópio que aparece em *007 Contra Golden Eye*, o primeiro com Pierce Brosnan. Reformado, o telescópio estava sendo reinaugurado.

Para comemorar, os cientistas resolveram usar a antena para enviar uma mensagem ao espaço. Usando 1 mil quilowatts de potência enviaram 210 *bytes* de informações cuidadosamente selecionadas. Os números de 1 a 10, a estrutura do DNA, um mapa do sistema solar, indicando a Terra, e o desenho de um ser humano. Foram 168 segundos de júbilo, enquanto a mensagem era despachada. Estamos aqui. Na Terra, existe vida inteligente, orgulhosa e destemida.

Tudo era festa até o astrônomo Real da Inglaterra, Martin Ryle, aparecer na televisão e botar a boca no trombone. Com que direito, bufou ele, um grupo de cientistas revela ao universo a toca onde se escondem os seres humanos? Se existe vida em outros planetas, quem garante que é bondosa? Ela pode estar faminta, decidida a nos destruir. O risco de expor a localização da Terra não pode estar na mão de um bando de cientistas que acreditam em extraterrestres pacíficos e cooperativos. Essa é uma decisão que nos põe em risco e deveria ser compartilhada.

REFLEXÕES XXVII

A imprensa não levou muito a sério as queixas de Ryle, afinal a mensagem foi enviada para uma galáxia chamada M13, distante 25 mil anos-luz da Terra. Vamos esperar mais 24.960 anos para a mensagem chegar lá e 25 mil anos para alguma resposta voltar. Nenhum de nós vai estar vivo.

Marin Ryle não era bobo, havia descoberto o rádio telescópio, combatido ferozmente a proliferação das armas nucleares e recebido o Prêmio Nobel. Morreu em 1984 quando Roger Moore era James Bond em *Octopussy*. A questão de Martin era moral. Quem tem o direito de colocar a humanidade em risco?

Quatro décadas depois, o risco de a humanidade desaparecer nunca foi tão alto. Não que algum ser extraterrestre tenha recebido a mensagem, viajado pelo hiperespaço e esteja vagando sobre nossas cidades. Somos nós os destruidores. Reproduzindo como coelhos, nos espalhamos pelo planeta, queimamos o que podemos, floresta ou petróleo, alteramos atmosfera e mares, dizimamos a flora e a fauna. Tudo para garantir nossa expansão.

Nas últimas décadas, começamos a sonhar em mudar para outro planeta. Filmes de colônias em Marte, investimentos em naves espaciais e mineração de asteroides estão aí para demonstrar nossa intenção. Apesar de toda cultura e ciência não conseguimos controlar nosso instinto destrutivo. Temos DNA de predador. Somos perigosos.

Agora me diga, se você pertencesse a outra civilização, localizada em algum lugar do universo, e estivesse inaugurando um radiotelescópio, teria coragem de enviar uma mensagem contando para os terráqueos as riquezas de seu planeta? Teria coragem de revelar a localização de sua toca, em algum planeta lindo e preservado? Duvido. Portanto, se existe vida realmente inteligente no universo, é muito provável que estejam nos observando de longe, mudos.

Na pele deles ficaria quietinho, imaginando que, se os terráqueos descobrem meu planeta e decidem vir até aqui, vão

REFLEXÕES XXVII

aprontar uma bagunça igual à que fizeram na Terra. Enviar a eles nossa localização? Jamais.

É por isso que não encontramos outros seres vivos no universo, eles não querem ser encontrados, sabem o valor de sua toca e não quer em nada com o predador implacável que habita esse planeta. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 1º de julho de 2017

Cotas na USP: tiro errado no alvo certo

Fernando Reinach



Solução covarde e simplista de quem não acredita que o ensino público possa ser melhorado

A Universidade de São Paulo (USP) é a melhor universidade da América Latina e um dos melhores exemplos de injustiça distributiva. O ensino na USP é pago. Ela recebe 5,03% do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) recolhido no estado. Quando você compra um saco de arroz está pagando o ensino oferecido pela USP. Como é pago por todos os cidadãos, a USP não cobra diretamente dos alunos.

O público da USP são os estudantes que terminam o ensino médio. O censo escolar do Estado de São Paulo (2014) mostra que existiam aproximadamente 530 mil alunos cursando o terceiro ano do ensino médio, potenciais candidatos a seguir estudos na USP. Desse total, 444 mil (83%) estudam em escolas públicas e 86 mil (17%) em escolas privadas. Portanto, se a chance de ingressar na USP fosse igual para alunos de escolas públicas e privadas, 83% dos 11 mil alunos que ingressaram na USP em 2014 seriam de escolas públicas e 17% de escolas privadas.

Mas a realidade é muito diferente. Em 2014 somente 32% dos ingressantes vieram de escolas públicas, 68% vieram de escolas privadas. Dos 444 mil potenciais candidatos da escola pública, somente 3.520 foram contemplados com uma vaga na USP (0,79%). Por outro lado, dos 86 mil alunos da escola privada, 7.480 foram contemplados (8,6%). Alunos de escola privada tem 11 vezes mais chances de entrar. Sem os pontos bônus recebidos pelos alunos da escola pública essa diferença seria ainda maior. É isso que se chama injustiça distributiva:

todos pagam, mas só alguns ficam com o benefício.

O processo de seleção da USP não discrimina alunos da escola pública. A prova é exatamente igual. Na inscrição e na correção das provas, a informação sobre a origem do aluno, sua raça, cor, ou renda familiar não é levada em conta. A única razão para essa enorme injustiça distributiva é o pior preparo dos alunos da escola pública. É simples e óbvio: o ensino público no estado de São Paulo é pior que o ensino privado. Dada a diferença de poder aquisitivo, os pobres só têm a opção da escola pública e acabam fora da USP. Uma forma indireta de discriminação.

Essa injustiça distributiva precisa ser corrigida. É correta a meta de incluir mais alunos da escola pública. Existem duas formas de corrigir essa distorção. A escola pública pode melhorar sua qualidade, garantindo que seus alunos passem no vestibular, ou a universidade pode discriminar favoravelmente os alunos da escola pública, dando pontos extras ou garantindo uma fração das vagas para esses alunos.

Esta semana, a USP decidiu pela segunda estratégia: vai garantir um número de vagas crescente para alunos da escola pública até que esse número chegue a 50% em 2021. Não explicou por que não adotou a meta de 83% que seria o matematicamente justo.

Foi uma decisão populista. A universidade optou pela solução fácil e rápida, baixou a régua para os alunos da escola pública, transformou um sistema meritocrático em discriminatório. A partir de agora, dois grupos de alunos ingressarão. Os que sabem mais e os que sabem menos. Se o ensino continuar calibrado para os que sabem mais, os que sabem menos serão abandonados à própria sorte. É difícil ensinar os dois grupos simultaneamente. Em longo prazo, a USP será obrigada a segregá-los em classes distintas. O suprassumo da discriminação. Outra opção é abaixar o nível do ensino, o que seria indesculpável, pois a USP determina a altura do sarrafo para todas as universidades brasileiras.

REFLEXÕES XXVII

A meta de aumentar a participação dos alunos das escolas públicas deveria ter sido colocada no colo de quem tem culpa pelo problema: os gestores do ensino médio. A sociedade deveria exigir desses gestores uma taxa crescente de aprovação no exame de ingresso da USP. Esse desafio ajudaria a melhorar o ensino público, colocando uma meta concreta, de fácil apuração. De quebra evitaria os problemas de discriminação intrínsecos ao sistema de cotas.

A verdade é que os envolvidos preferiram uma solução que não exige esforço, a dos preguiçosos. Essa decisão, que em última análise é responsabilidade do governo do São Paulo, gestor da USP e das escolas, é um testemunho da descrença na possibilidade de melhorar o ensino público em curto prazo.

Essa descrença não tem razão de ser. Os melhores alunos das escolas públicas são capazes de ingressar na USP. Um experimento que demonstra cabalmente o potencial desses alunos são os resultados do Instituto Acaia no seu programa Sagarana. Faz 12 anos o Acaia seleciona 36 alunos ao fim do segundo ano do ensino médio de escolas públicas da zona oeste de São Paulo. Oferece a eles um ano de curso intensivo com o objetivo de ajudá-los a entrar nas universidades públicas.

As aulas são à noite e aos sábados. Não é cursinho, são três anos de ensino médio em um. Os alunos são selecionados com base em seu interesse, motivação e desempenho escolar. Apesar da carga didática alta, a taxa de desistência não chega a 10%. E agora você vai se espantar. A taxa de aprovação dos alunos do Sagarana nas universidades públicas é de 62,61% (quase 80 vezes maior que os 0,79% de todos os alunos das escolas públicas). Se a esse número você acrescentar as universidades privadas de primeira linha (como a FGV), a porcentagem chega a 73%, e inacreditáveis 94% se incluirmos todas as universidades privadas. O Acaia já colocou 468 alunos nessas universidades, incluindo a Faculdade de Medicina da USP. Imagine a autoestima desses alunos que não dependeram de cotas.

REFLEXÕES XXVII

A cada ano entram na USP aproximadamente 3.500 alunos das escolas públicas. Para dobrar esse número bastaria oferecer um programa semelhante a 5 mil alunos da escola pública (1% do total de alunos do terceiro ano). Caso 70% fossem aprovados, dobraríamos em um ano o ingresso de alunos da escola pública. Para atingir essa meta bastariam 100 programas semelhantes ao Acaia Sagarana espalhados pelos municípios do estado de São Paulo, com 50 alunos em cada programa. Ao longo dos anos esse programa poderia ser estendido a todos os alunos. Ninguém vai me convencer que isso não é factível, falta vontade.

É por isso que acredito que as cotas são uma solução covarde e simplista de quem não acredita que o ensino nas escolas públicas possa ser melhorado e sequer tem a coragem de tentar. Um tiro errado no alvo certo. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 8 de julho de 2017

De vegano a canibal

Fernando Reinach



Plantas não podem fugir dos predadores, mas isso não quer dizer que elas não tenham mecanismos de defesa

Novidades na batalha entre presas e predadores. Entre animais, as presas adotam diversas estratégias, lutam, se escondem ou fogem. Gazelas correm dos leões, ratos entram na toca. As plantas têm menos opções. Não podem fugir, estão presas pelas raízes. A vaca abocanha o capim que não corre ou se esconde. Mas isso não quer dizer que plantas não tenham mecanismos de defesa.

Uma planta de tomate, quando mordida por uma lagarta, libera um composto chamado metil jasmonato (MJ). Volátil, o MJ se espalha pelo ar. Outros tomateiros detectam o MJ e respondem produzindo diferentes compostos químicos. É um sistema de comunicação com uma única mensagem: cuidado, uma colega de canteiro foi mordida. A utilidade dessa mensagem era desconhecida.

As lagartas que atacam os tomateiros são predadores vorazes, comem as folhas dia e noite. Aí formam o casulo de onde saem borboletas.

Se você tirar as lagartas do tomateiro e colocá-las em um frasco sem folhas ficam desesperadas. Mais cedo ou mais tarde uma mordisca a vizinha, que começa a vazar uma gosma branca apetitosa. Isso basta para elas iniciarem um processo de canibalismo feroz. Uma come a outra e todas acabam mortas.

Será que a mensagem metil jasmonato teria algo a ver com o canibalismo das lagartas? Os cientistas responderam com dois

REFLEXÕES XXVII

experimentos. Borrifaram grupos de tomateiros com doses crescentes de MJ.

Dias depois colocaram nos tomateiros um número fixo de lagartas. E voltaram dias depois para ver o que tinha acontecido.

O resultado é simples. Os tomateiros que não haviam sido tratados com MJ estavam devorados e as lagartas gordas. Os tomateiros borrifados haviam sido menos atacados. Quanto maior a dose de MJ menor o estrago feito pelas lagartas. Mas o que chamou a atenção é que nos tomateiros borrifados o número de lagartas era menor. Restos de lagarta espalhados no local sugeriam que elas haviam sido devoradas pelas sobreviventes.

Para testar essa hipótese, os cientistas colocaram uma mesma quantidade de folhas de tomateiro em dois potes. Em um colocaram folhas tratadas com MJ; em outro, folhas não tratadas. Também colocaram nos potes um número fixo de lagartas mortas. Finalmente colocaram em cada pote lagartas vivas. E voltaram dias depois para ver o resultado.

Nos potes com folhas de tomateiros sem tratamento com MJ, as lagartas vivas haviam comido as folhas e desprezado os cadáveres. Nos potes com folhas borrifadas com MJ, as lagartas não haviam comido as folhas, mas sim as colegas mortas. Podendo escolher entre folhas tratadas com MJ e suas colegas, as lagartas deixaram de ser vegetarianas e se transformam em canibais.

Conclusão. O que deve ocorrer na natureza é que as lagartas comem a primeira planta no canteiro, o MJ é liberado e avisa as outras plantas que tem lagarta por perto. Os tomateiros avisados sintetizam compostos que as lagartas odeiam.

Quando as lagartas trepam nos tomateiros avisados passam fome e comem umas às outras. Presa vence predador. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 15 de julho de 2017

Solo fértil para a ciência

Fernando Reinach



Instituição privada brasileira recebeu US\$ 100 milhões de doação e financiará jovens

Grandes descobertas são feitas por jovens que pensam fora da caixa. Apesar disso, o financiamento da ciência privilegia cientistas idosos e projetos pouco criativos. Esse contraste é fácil de entender, mas difícil de combater. Organizações como a Simons Foundation e o Howard Hughes Medical Institute nos EUA e agora o Serrapilheira no Brasil ajudam a desfazer esse aparente paradoxo.

Financiar ciência é difícil. Você paga alguém para descobrir algo que não sabe o que é, desconhece se a resposta existe, e não vislumbra como chegar lá. Era o estado das coisas quando Einstein começou a pensar sobre a relatividade. Compare com o financiamento de uma ponte, em que você sabe aonde quer chegar, conhece a teoria necessária para executar a obra e já fez coisas do tipo antes.

Existem duas maneiras de financiar ciência. A antiga, quando reis distribuíaam dinheiro ao sabor de suas preferências e os ricos financiavam sua própria curiosidade. É a moderna, em que o Estado seleciona e financia a curiosidade de um grupo de pessoas treinado para essa atividade.

A maioria dos países tenta criar um ambiente propício para o florescimento da ciência. Começa com um bom ensino fundamental, um ensino superior inquisitivo com programas de iniciação científica, cursos de mestrado e doutoramento e, finalmente, empregos para cientistas em institutos de pesquisa e universidades. A esperança é que bons cientistas, em um ambiente fértil, façam descobertas.

Mas isso não basta. É preciso financiar diretamente os cientistas para que desenvolvam suas ideias, e não faz sentido financiar qualquer ideia. Escolhas precisam ser feitas, e para direcionar o dinheiro público são necessários critérios. Como é impossível saber a priori quem fará descobertas importantes, os cientistas usam dois critérios. O primeiro é o histórico do cientista. Baseia-se na crença de que pessoas que já fizeram algo relevante têm mais chances de fazer algo importante no futuro. O segundo é que propostas bem elaboradas terão melhores chances de sucesso. Infelizmente, esses critérios privilegiam os mais velhos e a falta de ousadia. Cientistas mais velhos geralmente têm um currículo melhor, ideias que fazem sentido para a maioria e que não são revolucionárias. Fazia sentido alguém propor que o espaço é curvo e o tempo, compressível? Não é sem razão que muitos argumentam que as grandes descobertas não seriam financiadas pelos sistemas atuais de avaliação.

No sistema científico global, os únicos atores que têm liberdade para atuar com critérios próprios são instituições privadas. Eles podem se dedicar a um único ramo da ciência, ou tentar resolver um único problema. Podem financiar poucos cientistas por longo tempo, ou muitos por pouco tempo. Podem financiar jovens ou escolher cientistas maduros. Essas instituições, apesar de distribuir menos dinheiro que os governos, têm um papel importante no desenvolvimento da ciência.

Agora, o Brasil possui o **Serrapilheira** (www.serrapilheira.org), uma instituição privada criada para financiar a ciência brasileira. O Serrapilheira nasce eterno, pois não precisa arrecadar dinheiro todo ano. Recebeu uma doação de mais de US\$ 100 milhões e vai somente utilizar o rendimento desse fundo para conceder auxílios diretamente a cientistas.

O Serrapilheira fez suas opções. Vai financiar um grupo de cientistas jovens por um ano. Desse grupo, serão selecionados os mais promissores, que receberão uma maior quantidade de dinheiro por um período mais longo. Seu foco será ciências

REFLEXÕES XXVII

exatas e matemática. O primeiro edital já foi divulgado. Além de financiar jovens cientistas, o instituto pretende disseminar a cultura científica no Brasil, promovendo o pensamento científico entre a população.

Serrapilheira é o nome dado à cobertura de folhas e galhos que se acumula no solo das florestas. É na serrapilheira que as folhas se decompõem e liberam os nutrientes que fertilizam o solo. Absorvidos pelas raízes, esses nutrientes dão origem às folhas que, no ano seguinte, voltam à serrapilheira. Vamos torcer para que o instituto estimule descobertas importantes e uma mudança da cultura científica no Brasil. Com isso, outros doadores contribuirão para o crescimento do Serrapilheira, ajudando a fertilizar o solo onde cresce a ciência brasileira. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 22 de julho de 2017

Opção pela agricultura

Fernando Reinach



Três quartos das calorias ingeridas provêm de 6 espécies de vegetais, o que é um risco

A praça ao lado, situada em Chicago-EUA, lembra o ano de 1845 na Irlanda, um país pobre e cheio de problemas, com uma população de quase 8 milhões, administrada por Londres como uma colônia. A batata, introduzida no país no século XVII, rapidamente se tornou o principal alimento dos pobres que a cultivavam para consumo próprio. Em meados do século XVIII, um terço da população tinha a batata como único sustento. Foi quando um fungo chamado *Phytophthora infestans* chegou ao país e atacou as plantações de batata. Em dois anos, a produção caiu de 14 milhões para 2 milhões de toneladas. A fome aguda e abrupta dizimou a população. Foram 1 milhão de mortos em um par de anos – uma em cada oito pessoas morreu de fome. Os relatos descrevem pessoas tentando pastar para sobreviver, os mortos espalhados pelos campos. A morte só não foi maior porque 1 milhão de pessoas abandonou o país, muitos para a região de Boston. A família Kennedy e outros descendentes de irlandeses refizeram a vida na América.

As causas da Gorta Mór, a grande fome de 1845, são complexas, mas seu desfecho se deve à substituição de uma grande variedade de alimentos vegetais e animais por um único, a batata. Com isso, a Irlanda colocou todos os seus ovos na mesma cesta e, quando o fundo chegou, a cesta caiu, e todos se partiram.

Mantidas as proporções, a humanidade vive hoje uma situação similar. Três quartos de todas as calorias ingeridas pela

REFLEXÕES XXVII

humanidade provêm de somente seis espécies de vegetais: o arroz, milho, trigo, soja, batata e mandioca. Pior, as três primeiras respondem por 50% dos alimentos consumidos pela humanidade. Isso apesar de existirem mais de 250 mil espécies de plantas comestíveis no planeta. Sabendo que o estoque global de alimentos não é suficiente para sequer um ano, imagine o que aconteceria se uma dessas três espécies desaparecesse. Centenas de milhões de pessoas morreriam de fome.

Nossa insensata dependência alimentar é algo relativamente recente, começou com a descoberta da agricultura 15 mil anos atrás. Nos 985 mil anos anteriores, desde nosso aparecimento até as primeiras plantações, os seres humanos viviam da coleta e da caça, alimentando-se das centenas de espécies de plantas comestíveis que encontravam no ambiente e de animais caçados ocasionalmente. As últimas populações que mantêm esse estilo de vida estão desaparecendo nesse início de século. Nos últimos 15 mil anos, à medida que a agricultura se espalhou, a diversidade de alimentos foi reduzida conforme as espécies mais produtivas ocupavam uma fração crescente de nossa dieta.

A adoção da agricultura não é sem razão. Ela aumenta nossa capacidade de produzir alimentos. Cada vez menos pessoas são necessárias para produzir o alimento que todos consomem. As modernas fazendas brasileiras empregam um trabalhador para cada 150 hectares, produzindo alimento para milhares de pessoas. Esse brutal aumento de produtividade permitiu que os seres humanos vivessem em cidades e se dedicassem a outras atividades, como o desenvolvimento científico, tecnológico e as artes. Grande parte da humanidade deixou de se dedicar à produção de alimentos, as culturas floresceram e a população humana cresceu de tal modo que hoje ameaça sua própria sobrevivência. Hoje, com 7,5 bilhões de bocas para alimentar, esse caminho parece irreversível.

O que a pequena praça em Boston nos lembra é que a opção pela agricultura envolve não somente benefícios, mas também

REFLEXÕES XXVII

riscos. Um deles é passarmos fome. ●

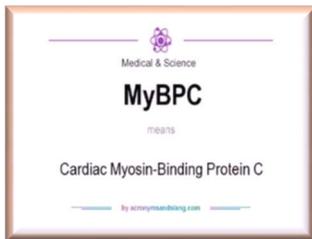
Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 29 de julho de 2017

LUIZ BIANCHI

O prazer de um cientista mediano

Fernando Reinach



Não é um prazer ver seu filhote nos holofotes? Foi o que aconteceu nesta semana

O prazer de um grande cientista é fácil de imaginar, mas de onde vem o prazer de um cientista mediano? Na semana passada, vivi um deles. A notícia da semana foi a demonstração de que é possível editar de maneira segura o genoma humano, o que abre possibilidades enormes, e dilemas éticos do mesmo tamanho. O que chamou minha atenção foi o gene usado para demonstrar que isso é possível, o MYBPC. Os cientistas poderiam ter usado qualquer dos milhares de mutações conhecidas, em centenas de genes, mas por alguma razão usaram o MYBPC, minha cria de 37 anos.

Em 1980, fui iniciar meu doutoramento nos Estados Unidos. Meu primeiro projeto foi caracterizar anticorpos que teoricamente se ligavam a uma proteína conhecida como miosina, um dos principais componentes de qualquer músculo. Mas os anticorpos eram estranhos, pareciam não identificar todas as moléculas de miosina, somente uma pequena fração delas. Eu passava semanas dentro de uma câmara fria, purificando a miosina do músculo peitoral de galinhas, e quanto mais pura a miosina menos o anticorpo se ligava.

Levou um ano para descobrir que o anticorpo não se ligava à miosina, mas a uma proteína de músculo que contaminava as preparações de miosina. Nessas preparações em que a miosina era o componente principal (que chamávamos de A), havia um contaminante que chamávamos de B e um terceiro que chamávamos de C. Meu anticorpo se ligava ao componente C.

REFLEXÕES XXVII

Essa minúscula descoberta foi minha primeira conquista. E meu orientador decidiu que eu deveria descobrir a função desse contaminante. Mas o contaminante precisava de um nome, e como só sabíamos que ele se ligava à miosina usamos um nome óbvio, Myosin Binding Protein C (MYBPC), que acabou “pegando”.

Nos anos seguintes, descobrimos que existiam diferentes forma de MYBPC, uma nos músculos brancos (o filé do frango), outra nos músculos escuros (coxa) e uma terceira no músculo cardíaco. Ao longo dos anos, descobrimos onde essas diferentes formas da MYBPC se localizavam no músculo e quando elas apareciam durante o desenvolvimento. O passo seguinte foi clonar os genes que codificavam essas proteínas, tanto as formas presentes no genoma da galinha quanto no genoma humano.

Em 1993, todo esse trabalho estava terminado e a MYBPC ficou conhecida, mas sua função permanecia um mistério. Em 1995, a forma cardíaca desse gene foi isolada. Decepcionado por não ter descoberto sua função, abandonei a MYBPC ao seu destino.

Na semana passada, com a súbita fama da MYBPC, fui ler o que tinham descoberto sobre minha filhota entre 1993 e 2017. A primeira decepção é que ainda não se sabe sua função. Mas ela reapareceu no campo das doenças cardíacas.

Algumas pessoas sofrem de hipertrofia cardíaca, quando o coração vai aumentando de tamanho ao longo do tempo. Isso ocorre porque o coração se exercita mais que o habitual. Uma causa é a existência de algo errado no sistema circulatório que exige mais esforço do coração, outra é que o coração propriamente dito é menos eficiente e precisa trabalhar mais para bombear o sangue. Entre os casos em que o coração é menos eficiente, existe um subgrupo de pessoas em que esse problema é hereditário. Nas últimas décadas, os cientistas foram atrás dos genes responsáveis por esse defeito. O que descobriram é que a maior parte desses pacientes possui

REFLEXÕES XXVII

mutação no gene da miosina que torna menos eficiente o funcionamento do músculo cardíaco.

Mas outro grupo, muito menor, tem um defeito no gene da MYBPC. Esse grupo de pessoas é extremamente pequeno, hoje são menos de 400 pessoas identificadas. Mas o fato é que defeitos na MYBPC entraram na lista de mais de 10 mil alterações genômicas que causam doenças. É um nada, uma doença em 10 mil, com somente 450 pacientes identificados, mas a causa é minha querida MYBPC.

Quando os cientistas decidiram testar essa nova metodologia para a correção de doenças genéticas, que teoricamente pode ser usada para corrigir qualquer um dos 10 mil erros conhecidos, tinham de escolher um erro, em algum gene, para tentar corrigir. Escolheram um erro no gene da MYBPC. E essa semana a MYBPC ficou famosa.

Em todos os experimentos foram usados espermatozoides de uma pessoa que possui uma mutação nesse gene. E a MYBPC vai entrar para a história como o primeiro gene humano modificado em um embrião de maneira segura e reprodutível.

Não é um prazer ver seu filhote nos holofotes? Esse é o tipo de prazer que um cientista mediano pode ter. Usando a velha metáfora, é o prazer de ver que o tijolinho que você assentou faz parte de algo potencialmente importante. Fiquei feliz. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 5 de agosto de 2017

Salmão, galinha e cérebro humano

Fernando Reinach



Os seres humanos vêm diminuindo a taxa de conversão dos animais

É pouco romântico, mas carne nada mais é que soja, milho e outros vegetais transformados em músculo. Ao comer uma coxa de frango estamos comendo ração transformada em carne.

Novas maneiras de efetuar essa transformação são a novidade. Os consumidores canadenses já podem comprar carne de um salmão transgênico. Essa modificação pode transformar o salmão em uma nova galinha. E na Califórnia você já pode degustar um hambúrguer feito pelo cérebro humano.

Os frangos são hoje as melhores máquinas de transformar ração em carne. No Brasil, as taxas de conversão são de 1,8 (1,8 quilo de ração se transforma em 1 quilo de frango). Os porcos vêm bem atrás, com uma taxa de conversão de 4, ou seja, precisam de 4 quilos de ração para produzir 1 quilo de carne. Já as vacas, coitadas, têm uma taxa de conversão por volta de 7, o que contribui para sua carne ser mais cara. É claro que a velocidade de conversão, o preço do alimento e os outros custos (gaiolas, vacinas, salários e impostos) também são importantes, mas a taxa de conversão é a principal característica biológica.

Vale lembrar que o sonho de toda mulher, e de quase todo homem, é ter uma taxa de conversão beirando o infinito: você come todo dia um monte e não aumenta de peso. As crianças aumentam rapidamente de peso pois têm uma taxa de conversão baixa. Essa taxa de conversão vai aumentando com a idade e fica praticamente infinita quando nosso peso se estabiliza. O mesmo ocorre com os animais. É por isso que os

REFLEXÕES XXVII

frangos são abatidos assim que sua taxa de conversão começa a aumentar, aos exatos 39 dias de idade.

Os seres humanos vêm diminuindo a taxa de conversão dos animais por meio da modificação genética. Nos frangos, entre 1960 e 2011, a seleção genética diminuiu a taxa pela metade e o frango se tornou a carne mais barata do mundo. Agora chegou a vez do salmão, meu peixe preferido.

O hormônio do crescimento melhora a taxa de conversão e aumenta a velocidade de transformação dos alimentos em massa muscular. Por isso, é usado para tratar crianças com problemas de crescimento. Foi pensando nisso que em 1989 um grupo de cientistas colocou no salmão do Atlântico (*Salmon salar*) um segundo gene do hormônio de crescimento. O resultado foi esse salmão modificado que cresce muito mais rápido e atinge o triplo do tamanho. É o mesmo que injetar hormônio de crescimento em uma criança normal.

Os criadores de salmão ficaram felizes. Nos tanques, o peixe chega ao ponto de abate em metade do tempo, consumindo menos alimento. Sua taxa de conversão melhorou. Animados, os cientistas criaram uma empresa para comercializar a invenção. Bastava conseguir a aprovação do governo. Mas a aprovação demorou 27 anos. Nesse meio tempo foram aprovadas a soja, o milho e o algodão transgênico. Chegaram ao mercado as vacinas e medicamentos transgênicos. E nada de aprovação do salmão.

Agora ele foi aprovado e as primeiras bateladas, produzidas no Panamá, foram vendidas no Canadá. A produção vai começar ali e nos Estados Unidos. Logo esse salmão vai chegar ao Brasil e aí, talvez, esse peixe delicioso fique mais barato, podendo concorrer com o frango. Soja transgênica transformada em peixe transgênico.

Não gostou? Não quer comer carne, mas gosta de hambúrguer? Fique feliz, existe uma solução para seu dilema. Nos últimos anos surgiram empresas especializadas em enganar nosso paladar. Elas utilizam proteína de soja e de

REFLEXÕES XXVII

outros vegetais misturados com gordura vegetal e heme (o composto que retém o ferro e dá a cor vermelha à carne) para produzir uma maçaroca que engana perfeitamente nossos sentidos. Tem a consistência, o cheiro, o sabor, a cor e o tato de carne moída.

E, quando essa “carne” é colocada na brasa, produz algo praticamente indistinguível de um verdadeiro hambúrguer. É a chamada carne vegetal, um nome que é quase pecado mortal. Se ela se tornar barata e for aceita pela população, não precisaremos mais de animais para transformar vegetais em carne. Seremos todos vegetarianos consumidores de hambúrguer. Esse truque já foi executado com sucesso quando foi criada a margarina, algo muito semelhante à manteiga, mas feita com produtos vegetais.

Nesse novo mundo não será a galinha e o salmão que vão transformar grãos em carne, mas sim o Homo sapiens, agora usando o cérebro e não os músculos. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 12 de agosto de 2017

Sexo no escurinho

Fernando Reinach



Quem imaginaria que as plantas, que fazem sexo a três, preferem o escurinho

Reprodução depende de fertilização. E isso depende dos gametas masculinos e femininos se encontrarem. Na maioria dos animais, garantir esse encontro é tarefa dos próprios animais. É o ato

sexual, que resulta no depósito dos espermatozoides nas proximidades do óvulo. Mas entre as plantas superiores, machos e fêmeas não podem encontrar-se. Estão imobilizados pelas raízes.

Nesse caso, a tarefa de levar os gametas masculinos (pólen) até os gametas femininos (os óvulos) é terceirizada. Em 88% das espécies, o serviço de transporte é executado por insetos que captam o pólen em uma flor e o depositam em outra. Sem insetos, o pólen não chega ao óvulo, a fertilização não ocorre e a reprodução fica prejudicada. Esse serviço é pago em néctar, que os insetos adoram.

Essa relação é uma das redes de cooperação que caracteriza os ecossistemas. Na agricultura, o serviço prestado pelos insetos beneficia o ser humano, que cultiva plantas como o milho e as frutas. Sem insetos não teríamos parte do nosso alimento. É fácil estimar nosso prejuízo se os insetos deixassem de prestar o serviço de transporte de pólen. Ele foi avaliado em US\$ 361 bilhões por ano, que é o valor dos produtos agrícolas que deixaríamos de produzir, se não pudéssemos ter a ajuda dos insetos.

O problema é que os polinizadores estão ameaçados pelo uso indiscriminado de inseticidas, pela degradação do seu hábitat

REFLEXÕES XXVII

e pelas mudanças climáticas. Agora uma nova ameaça foi identificada: a iluminação artificial.

O estudo foi feito em 14 vales na Suíça. São vales com vegetação nativa e suficientemente afastados dos vilarejos. Em sete desses vales foram instalados postes de 4 metros de altura com lâmpadas que eram ligadas durante a noite. Outros sete vales não foram iluminados.

Os cientistas visitaram diversas vezes essas áreas, coletando com uma rede todos os insetos que estavam pousados nas flores. Em ambas as áreas, as coletas foram feitas de noite e de dia.

Após a coleta, os cientistas identificaram cada inseto e a planta que estava sendo visitada. Com esses dados foi possível construir um grande mapa, mostrando as flores que cada inseto visita. Como cada tipo de inseto pode visitar mais de um tipo de flor e cada flor pode ser visitada por mais de um tipo de inseto, esse mapa é bastante complicado. Finalmente os mapas das áreas iluminadas foram comparados com os mapas das regiões não iluminadas.

Os resultados são claros. Enquanto nas áreas escuras cada flor recebia quase cem visitas de insetos, nas áreas iluminadas esse número se reduzia para 30 visitas por dia, uma queda de 62%. Esse resultado sugeria que nas áreas iluminadas deveria estar havendo menos fecundação e, portanto, uma menor produção de sementes.

Para comprovar essa hipótese, os cientistas fizeram outro experimento. Compararam o número de sementes produzidas por uma única espécie de planta quando ela estava em uma área iluminada ou em uma área escura. Nesse caso, estavam medindo a consequência da falta de polinização, ou seja, a produção de sementes. E o resultado se comprovou. A quantidade de sementes produzidas foi reduzida em 13%. Isso apesar de durante o dia a planta ainda receber visitas de polinizadores. Esse resultado demonstra que a iluminação artificial prejudica a polinização das plantas, reduzindo a

REFLEXÕES XXVII

produção de sementes, e coloca a iluminação, juntamente com os inseticidas e as mudanças ambientais, na lista dos potenciais riscos para a reprodução de grande parte das plantas.

Quem imaginaria que as plantas, que fazem sexo a três, também preferem o escurinho. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 19 de agosto de 2017

Números: propriedade

Fernando Reinach



Eles passaram a fazer parte do universo de coisas da propriedade privada

Uma palestra de Luigi Zingales, um professor da Universidade de Chicago, acendeu uma luz na minha cabeça. Algo que eu sabia renasceu com um novo significado, o enorme valor dos números como propriedade

privada.

A propriedade privada sempre acompanhou os seres humanos. Nas tribos de caçadores-coletores, que vivem praticamente sem bens materiais, as flechas envenenadas pertencem a quem as produziu, é um bem privado. Com o passar dos milênios, acrescentamos outras coisas à lista de bens privados: uma caverna, uma casa, um animal domesticado, um pedaço de terra. Hoje praticamente tudo que é composto por átomos pode pertencer a uma pessoa ou grupo de pessoas. O petróleo do pré-sal, ainda enterrado no fundo do mar, já pertence à Petrobrás, que em parte pertence a pessoas que são donas de suas ações. O Parque do Ibirapuera pertence aos paulistanos e não aos nova-iorquinos.

No século XIX, o conceito de propriedade privada deixou de se aplicar somente às coisas materiais. Ideias se transformaram em bens privados. As leis que regulamentam os direitos autorais e a propriedade intelectual regulam esse tipo de propriedade. Eu sou dono de um livro de crônicas do Veríssimo, mas a propriedade intelectual dessas crônicas pertence a ele. Para cada livro vendido, Veríssimo recebe uns trocados. O mesmo ocorre com músicas, filmes e invenções. Foi um passo importante para a humanidade. Pessoas passaram a poder ser donas das ideias que criaram. Hoje

REFLEXÕES XXVII

praticamente todas as pessoas são donas de um bem material, mas somente algumas são donas de ideias.

Agora, sem que muitos percebessem, números passaram a ter valor e eles se transformaram em bens privados. Talvez você não tenha percebido, mas é dono de um bom número deles. O exemplo mais simples é seu CPF, um número que recebeu do governo e é seu por toda a vida. Ele vale dinheiro. Um CPF limpo garante crédito e um sujo pode atrapalhar a vida.

Um caso interessante é o número do seu celular. Até pouco tempo atrás ele pertencia à companhia de telecomunicação. Se você fosse trocar de operadora teria de mudar de número. Com uma penada, o governo transferiu a propriedade desse número da operadora para você. Ele passou a ser sua propriedade privada, você pode migrar de operadora e levar ele junto.

Outro exemplo menos conhecido é o dos dados médicos. Aquilo que seu médico ou hospital escreve em sua ficha. Pela lei esses dados pertencem a você, não ao médico ou hospital, mesmo que esteja guardado na gaveta do consultório. Isso facilita sua mudança de médico, hospital ou seguradora. Infelizmente, poucos conhecem ou respeitam essa regra. E você não se beneficia dessa sua propriedade privada. Mas as companhias farmacêuticas, que têm acesso a esses dados, ganham com eles.

A propriedade e o uso de grande parte dos números e dados que circulam na economia digital não são devidamente regulamentadas. Por exemplo, seus dados no Facebook, são realmente seus? Você pode levar tudo para outra empresa? Já tentou?

A cada ano, o valor dos números e dados cresce, eles são usados para vender propaganda, mapear preferências e infinitas outras formas de ganhar dinheiro. Da mesma maneira que no passado as terras eram de quem tomasse posse primeiro, atualmente números e dados são de quem os coleta e usa primeiro. Pouco se discute, e praticamente não

REFLEXÕES XXVII

existem leis que regulamentam a propriedade, os direitos e deveres de quem gera, acumula e distribui esses dados. Enquanto eram poucos e não tinham valor isso não era um problema, mas o valor desse bem cresceu e a sociedade precisa decidir a quem eles legitimamente pertencem e quais os direitos de seus donos.

Números passaram a fazer parte do universo de coisas que são passíveis de se transformar em propriedade privada. Estão passando pelo mesmo processo de valorização que as terras passaram no último milênio e as ideias passaram nos últimos séculos.

Enquanto a propriedade de ideias e outros direitos autorais afeta uma pequena fração da humanidade, a propriedade de números e dados afeta todos nós. E isso é um problema com implicações maiores do que imaginamos. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 26 de agosto de 2017

Comer para preservar

Fernando Reinach



Apenas 20 plantas respondem por 90% das calorias consumidas pela humanidade

Convidei um amigo para comer um baião de dois no Mercado de Pinheiros. Na década de 1980, era lá que comprava galinhas vivas para meus experimentos na Universidade de São Paulo (USP). O comerciante dizia que os compradores gostavam de molho pardo, mas macumbeiros eram os verdadeiros clientes. Eram todas pretas.

Estava pensando nisso quando vi um livro sobre plantas não convencionais usadas como alimento. O lindo calhau de 750 páginas descreve 351 plantas. Espinafre-de-malabar, mariçó-bravo e joá-de-capote. Uma fração das quase 600 plantas utilizadas como alimento no Brasil. Essas, uma fração das 30 mil plantas comestíveis existentes no mundo, 10% das aproximadamente 300 mil espécies conhecidas.

Larguei o livro e fui ver as frutas e verduras vendidas no mercado. Tentei contar. Da alface ao chuchu, não existiam 50 tipos de plantas. Contando temperos secos e azeitonas vendidos nos outros boxes, talvez 80. Uma pobreza em termos de biodiversidade.

O número não espanta: apenas 20 plantas respondem por 90% das calorias consumidas pela humanidade. Todos os vegetais tinham uma placa com nome.

Será que ainda é preciso ensinar às pessoas que aquele fruto vermelho se chama tomate? No livro, o nome, juntamente com fotos e usos, é indispensável. Afinal, que frequentador do Mercado de Pinheiros reconheceria uma corda-de-viola, tão

REFLEXÕES XXVII

boa com pato ensopado? Quantos já tiveram a oportunidade de passear no mato colhendo forno-d'água?

Os Ju/Wasi me vieram à mente. Eles vivem no Deserto do Kalahari, no sul da África, há 200 mil anos, felizes, caçando e coletando plantas. Não aderiram à agricultura. Consomem 150 diferentes espécies de vegetais.



Isso em um ambiente desértico onde a biodiversidade não se compara à brasileira. Mais que isso, têm nome para quase 300 espécies, incluindo plantas medicinais, tóxicas e venenosas.

Enquanto nossos filhos chegam aos 10 anos sabendo ler, escrever e fazer as quatro operações, uma criança Ju/Wasi chega à mesma idade com um conhecimento valioso. Identifica e sabe o nome de cada planta. Sabe quando cada planta produz frutos, folhas e tubérculos, conhece a ordem em que os alimentos estão disponíveis durante o ano, onde as plantas estão localizadas e como preparar as iguarias. São cultos, foram muito bem-educados.

Inicialmente se imaginava que as sociedades caçadoras e coletoras vagavam, catando o que surgia à frente, enquanto se deslocavam sem rumo pelo ambiente. Hoje sabemos que elas percebem as enormes dimensões do Kalahari como percebemos uma horta ou pomar.

Sabem onde estão as plantas, quando produzem e onde devem ir em cada época do ano para conseguir alimento e água. O deserto é a horta comunal que pertence à tribo, um presente da natureza que exploram, preservam e dividem com os outros animais. Daí seu forte senso de propriedade sobre o deserto.

Desde que a maioria das sociedades adotou a agricultura, nossa relação com a floresta mudou. Ela deixou de ser o ambiente que nos pertence, onde vivemos e nos alimentamos. Tornou-se um ambiente estranho e hostil, cuja utilidade maior

REFLEXÕES XXVII

é se transformar em pastos e plantações. Em todos os sentidos, saímos da floresta. Falta de respeito e devastação são consequências.

Quando nos alimentarmos mais dessa biodiversidade, quando uma criança voltar a saber sobreviver solta no mato, nossa espécie talvez tenha uma chance de enxergar a floresta como uma horta abundante. Parece-me que precisamos voltar a comer da floresta.

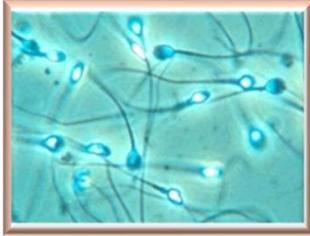
Meu amigo não gostou muito do baião de dois, mas na saída comprei o livro que desencadeou esse devaneio. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 2 de setembro de 2017

Piloto de espermatozoide

Fernando Reinach



Utilizando musgo, cientistas descobriram que um gene está envolvido na quimiotaxia

Quimiotaxia, palavra complicada para descrever algo simples. Do elevador, você sente o cheiro de um bolo recém-saído do forno. Guiado pelo olfato, vai direto para o forno em busca de uma fatia. Isso é quimiotaxia. Seu nariz detectou compostos químicos voláteis que emanam do bolo, enviou essa informação ao seu cérebro, que fez seu corpo se mover ao longo do gradiente desses compostos químicos, buscando, a cada momento, um local onde a intensidade do cheiro fosse maior. Essa busca levou ao bolo.

Basta um organismo ter receptor para algum composto químico e um modo de direcionar seu movimento na direção em que existe maior concentração desse composto para termos quimiotaxia. O composto é liberado e, à medida que se espalha pelo ambiente, forma um gradiente, com altas concentrações próximas à fonte e concentrações decrescentes conforme a distância aumenta. O composto pode se espalhar na água ou no ar. A quimiotaxia também pode ser negativa, quando tentamos nos distanciar do cheiro (pouco o leitor de exemplos).

A quimiotaxia está envolvida em diversos fenômenos. Muitos mamíferos usam esse método para encontrar parceiros sexuais. É o caso do cão e da cadela no cio. Nós também somos atraídos por perfumes, mas geralmente resistimos à tentação de levar o nariz ao pescoço de um colega no elevador. Em muitos animais marinhos, como os ouriços, os espermatozoides são liberados no mar e utilizam a

REFLEXÕES XXVII

quimiotaxia para encontrar os óvulos. Mesmo entre os mamíferos, onde os espermatozoides já são depositados na vagina, eles usam da quimiotaxia para se movimentar até o óvulo que desce tranquilo pelas trompas de falópio. Gostoso imaginar que nossa reprodução depende duplamente da quimiotaxia – uma vez para encontrarmos o par e outra para o espermatozoide achar o óvulo.

Agora, em um experimento utilizando um musgo chamado <CF742>Physcomitrella patens</CF>, os cientistas descobriram um gene envolvido na quimiotaxia.

Os cientistas estavam interessados nos receptores de glutamato. Esses receptores são importantes no funcionamento do sistema nervoso e estão envolvidos em processos como aprendizagem e memória, além de doenças como autismo e esquizofrenia. Como existem dezenas desses receptores no genoma de mamíferos, fica difícil estudar seu funcionamento. Foi por isso que os cientistas foram atrás desse musgo que só possui dois desses receptores. Os cientistas imaginaram que, se removesses esses dois genes, descobririam sua função. Tomaram um susto.

Sem os genes dos receptores de glutamato, os mutantes perderam parte de sua capacidade reprodutiva. Estudando a razão, os cientistas descobriram que poucos óvulos eram fertilizados. Resolveram, então, filmar o comportamento dos espermatozoides.

Nesse musgo, os espermatozoides são liberados pelo órgão feminino no líquido que recobre a planta e têm de nadar, batendo seus rabinhos, até o órgão feminino. É uma longa jornada, e nos mutantes parecia que eles não chegavam lá.

Voyeurs, os cientistas colocaram o órgão masculino e feminino em um microscópio e filmaram o comportamento dos espermatozoides assim que eram liberados. Nos musgos normais, o espermatozoide sai nadando a uma velocidade de 16 micrômetros por segundo. Dá para observar que eles nadam um pouco, param, mudam de direção, nadam mais um

REFLEXÕES XXVII

pouco. O resultado desse ziguezague é que 1 em cada 150 espermatozoides acha a entrada do órgão feminino. Já no caso dos espermatozoides mutantes, assim que são liberados, saem nadando muito mais rápido, a 23 micrômetros por segundo, sempre em linha reta. Nada de ziguezague. O resultado é que muitos passam direto pelo órgão feminino. Menos de 1 em cada 300 acham a entrada.

Esse resultado explica a baixa fertilidade dos mutantes e sugere que o receptor de glutamato está envolvido na quimiotaxia desses espermatozoides. A conclusão é que a família dos receptores de glutamato, além das funções que já conhecemos, tem mais uma: pilotar o espermatozoide até o óvulo. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 9 de setembro de 2017

Surdo no escuro

Fernando Reinach



Nossos arranha-céus são uma coleção de armadilhas sensoriais

Você já caiu em uma armadilha sensorial? Se já entrou de cara em uma porta de vidro, tenha certeza de que caiu. Sempre que os sentidos são enganados, e esse engano provoca comportamentos bizarros, dizemos que o ser vivo caiu em uma dessas armadilhas. Sistemas de iluminação pública são armadilhas sensoriais que prendem insetos voando ao redor de um sol que não existe. Cães latem para suas imagens no espelho.

Os órgãos sensoriais evoluíram em ambientes sem portas de vidro, lâmpadas na escuridão e espelhos. Não foram selecionados para lidar com essas realidades criadas pelo ser humano. Se as planícies africanas estivessem cheias de placas de vidro e espelhos, é provável que os cães não estariam latindo para espelhos e nós não bateríamos o nariz no vidro.

A novidade é a descoberta de uma armadilha sensorial que engana morcegos. Nosso sistema visual capta a luz vinda de objetos e usa essa informação para identificar obstáculos e orientar nossa locomoção. Apesar de sofisticado, há dificuldade em detectar os reflexos sutis de uma porta de vidro.

Os morcegos se orientam no escuro a partir dos sons captados pelo sistema auditivo. Para isso emitem gritos repetitivos que atingem os objetos e voltam aos seus ouvidos. Com base na direção do som e o tempo que o eco leva para chegar, seu cérebro consegue calcular a distância e a orientação dos objetos. É um sistema sofisticado. Muitos conseguem navegar por labirintos e capturar presas em pleno voo, usando esse

sistema sensorial.

Mas como os morcegos lidam com objetos que não refletem o som? É o caso de superfícies muito lisas, como um lago. Essas só refletem o som se o morcego estiver exatamente em cima. Se o lago estiver mais para a frente, o som bate na superfície e não volta, pois é refletido para longe. Um lago deveria ser “invisível” para morcegos. Mas dão rasantes em lagos para beber água. O que os cientistas imaginam é que morcegos, quando detectam um local horizontal de onde não vêm ecos, deduzem que é uma superfície líquida. Mas era preciso comprovar.

O experimento foi feito em um túnel de paredes ásperas escuro onde foram instaladas câmaras de infravermelho capazes de filmar os morcegos. Nesse túnel foi instalada uma superfície plana, perfeitamente lisa. Em um experimento, ela foi instalada no solo do túnel, simulando a superfície horizontal, como um lago. Em outro, foi instalada na parede lateral do túnel, em posição vertical. Os morcegos eram soltos no túnel e seu comportamento, filmado.

Foram usados 21 morcegos, que ficavam no túnel de 5 a 15 minutos, o que fazia com que passassem pelas placas por volta de 20 vezes. Dos 21 morcegos, 19 colidiram com a placa vertical e nenhum colidiu com a horizontal. Mais interessante: 13 tentaram beber água na placa horizontal. Logo antes de colidir, quando estavam muito próximos da placa, tentavam desviar, mas em muitos casos era tarde, se chocavam com a placa. Isso nunca acontecia com a placa horizontal.

Esse experimento foi repetido na natureza, colocando as placas perto da entrada de um ninho de morcegos e filmando seu voo. O resultado foi confirmado. A conclusão é de que nos dois casos a placa horizontal ou vertical é percebida como local de onde não chega eco, uma espécie de buraco negro. Caso esse “buraco” esteja na horizontal, o cérebro do morcego deduz que lá tem um lago. No caso da placa vertical o cérebro deduz que lá não há nada, um espaço por onde ele pode

REFLEXÕES XXVII

passar. Mas, ao tentar passar, dá de nariz com a placa.

Esse experimento é o primeiro a descrever uma armadilha sensorial de morcegos. Na natureza só há superfícies horizontais que não refletem som, portanto o cérebro do morcego é incapaz de identificar uma placa vertical. O morcego é surdo para superfícies lisas verticais. Somos cegos para essas superfícies.

Os cientistas alertam que prédios construídos de vidro provavelmente são “invisíveis” para os morcegos. Nossos arranha-céus são uma coleção de armadilhas sensoriais. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 16 de setembro de 2017

Aprender a perseverar

Fernando Reinach



Experimento demonstra que, com 1 ano, crianças já estão prontas para o aprendizado da perseverança

Com um ano, crianças já estão prontas para aprender a perseverar. E isso foi demonstrado em um experimento simples. Perseverar, continuar tentando apesar da dificuldade, é uma das habilidades que melhor prevê o sucesso

futuro de um jovem. Talento ajuda, mas é a perseverança que salva o dia. Muitos acham que ensinar uma criança a viver dificuldades como oportunidades de aprendizado é uma tarefa árdua, e a tendência natural das pessoas é desistir diante da frustração. O mérito desse experimento é mostrar que isso não é verdade.

O experimento foi feito com 262 crianças de um ano de idade. Elas foram divididas em três grupos. No primeiro, um pesquisador entrava na sala, conversava com a criança, e sacudia uma caixa dizendo que dentro estava um brinquedo, que desejava tirar da caixa. Aí o pesquisador ficava tentando abrir de diversas maneiras sem conseguir, até que, depois de 30 segundos, conseguia abrir a caixa. Em seguida, mostrava um segundo brinquedo, novamente numa caixa, mas que deveria ser aberta com uma chave. Novamente o pesquisador tentava abrir de diversas maneiras só tendo sucesso após 30 segundos. Finalmente o pesquisador mostrava uma terceira caixa com um botão e dizia para a criança que essa caixa tocava música. O pesquisador entregava para a criança e deixava a sala, voltando dois minutos depois. O comportamento da criança durante esses dois minutos era filmado.

REFLEXÕES XXVII

No segundo grupo tudo era feito exatamente igual, mas o pesquisador conseguia abrir as duas caixas rapidamente, sem dificuldade, e nos mesmos 30 segundos mostrava para a criança por três vezes como abrir cada caixa. Depois, a terceira caixa era mostrada e entregue da mesma maneira. No grupo controle, o pesquisador entrava na sala, mostrava a caixa de música e entregava à criança.

A ideia é que no primeiro grupo a criança observa a dificuldade e a insistência do pesquisador em executar a tarefa. No segundo grupo a ideia é que a criança observe três vezes como é fácil para o pesquisador abrir a caixa, antes de ser desafiada. E no terceiro grupo a criança não via nada antes de ser desafiada. É importante notar que a tarefa da criança (apertar o botão) não tem relação com o que era feito pelo pesquisador (abrir as caixas).

O que a criança não sabia é que o botão havia sido desativado e, por mais que apertasse, a caixa não tocava música. Analisando a filmagem, os pesquisadores contaram quantas vezes a criança tentava apertar o botão, antes de desistir e jogar a caixa no chão.

O resultado é o seguinte. As crianças que haviam observado a dificuldade do pesquisador em abrir a caixa tentavam apertar o botão 22,5 vezes antes de desistir. Já as crianças que haviam observado o cientista abrir a caixa por três vezes sem demonstrar nenhuma dificuldade tentavam apertar o botão em média 12 vezes e desistiam. O número de tentativas das crianças do grupo controle, que tinham recebido a caixa sem ver nada antes, foi de 11 vezes.

Esse resultado demonstra que crianças de um ano de idade, quando observam atitudes de perseverança nos adultos, se tornam mais perseverantes e resistentes à frustração. Isso significa que crianças que têm contato com as frustrações dos adultos aprendem a serem mais perseverantes. Assim, se você aparenta para seu filho que nada para você é difícil ou desafiador, está perdendo uma oportunidade de educar. Mas o

REFLEXÕES XXVII

mais preocupante é que na sociedade moderna as crianças não têm muitas chances de observar as atividades desafiadoras executadas pelos adultos (no trabalho e na vida cotidiana) e a interação da criança com o adulto ocorre em contextos em que os adultos não têm dificuldades (na escola e com os pais após o trabalho) e, portanto, não proporcionam essa oportunidade.

Imagino que nas sociedades primitivas, em que a criança acompanhava os pais o tempo todo, as oportunidades de aprender com as frustrações cotidianas dos adultos eram muito maiores. Foi nesse ambiente que nosso cérebro evoluiu e provavelmente é por isso que somos capazes, tão cedo, de aprender a ser perseverantes com frustrações dos pais. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 23 de setembro de 2017

Somos todos africanos

Fernando Reinach



Nossa espécie passou aproximadamente 215 mil anos de sua existência na África

A história de nossa espécie pode ser dividida em três grandes períodos. O primeiro vai do surgimento dos hominídeos na África, 2 milhões de anos atrás, até o surgimento do Homo sapiens, 300 mil anos

atrás.

O segundo começa com o surgimento de nossa espécie e vai até a descoberta da agricultura, aproximadamente 15 mil anos atrás. E o terceiro, curtíssimo, começa com a agricultura e termina na atualidade. A novidade é que agora possuímos mais um método para estudar esse segundo período: o sequenciamento do genoma de indivíduos que morreram milhares de anos atrás.

Foi durante esse segundo período, que durou 285 mil anos, que surgiram os grandes grupos raciais e nos espalhamos pelo planeta. Durante esse tempo, nossos ancestrais viviam em pequenos grupos, caçando e coletando frutas e raízes. As cidades não existiam, e a escrita estava longe de ser desenvolvida. Mas já éramos praticamente idênticos ao que somos hoje.

Até recentemente, esse período era estudado por meio de esqueletos e pelo método do carbono 14, que permite determinar a idade dos esqueletos. Apesar dos esqueletos do início dessa época possuírem características únicas, as mudanças que ocorreram nesse período foram relativamente pequenas quando comparadas com os 2 milhões de anos anteriores. Nas últimas décadas foi possível, sequenciando o genoma de pessoas de diferentes raças, inferir quando os

REFLEXÕES XXVII

diferentes grupos surgiram e se separaram. Na última década, foi descoberta uma maneira de extrair DNA de esqueletos antigos, principalmente do interior dos dentes, e foi possível comparar o genoma humano com, por exemplo, o dos Neandertais. Agora estamos entrando em uma nova fase: o sequenciamento e a comparação de dezenas de genomas de esqueletos fósseis de diferentes idades e locais.

Nesse trabalho foram sequenciados os genomas de sete indivíduos, três caçadores-coletores de 2 mil anos atrás e quatro genomas de pessoas da idade do ferro, que morreram de 300 a 500 anos atrás, todos de origem africana. Comparando esses genomas com outros recentes, foi possível construir um primeiro modelo de como surgiram as diferentes populações humanas.

Após surgirem 300 mil anos atrás, os humanos se dividiram em duas populações por volta de 285 mil anos atrás. Um grupo ocupou a região logo abaixo do Saara e outro, o Sul da África. Quase 180 mil anos atrás cada um desses grupos se dividiu em dois.

Os do Sul se dividiram nos povos Khoe-San do Sul, que vivem até hoje no extremo sul da África, e os Khoe-San do Norte, que vivem no deserto do Kalahari. Entre 200 mil e 100 mil anos atrás, a população que ocupava a região abaixo do Saara se dividiu em três grupos com características genéticas distintas. O primeiro – os forrageiros –, deram origem aos grupos que hoje ocupam o centro da África. Os outros dois grupos ocuparam o leste e o oeste da África. Nessa época, éramos cinco grupos geneticamente distintos compartilhando a África. Finalmente, por volta de 85 mil anos atrás, parte do grupo que ocupava o leste da África migrou para fora dela e deu origem às populações que se espalharam por Europa, Ásia e, finalmente, a América.

O que esses resultados confirmam é que nossa espécie, nos 300 mil anos de sua existência, passou aproximadamente 215 mil anos na África, onde se deu origem a diferentes etnias e

REFLEXÕES XXVII

culturas. As diferentes raças que ocupam o restante do planeta são um evento recente, que ocorreu nos últimos 85 mil anos.

Isso confirma que somos todos muito mais africanos que qualquer outra coisa. Eu, por exemplo, talvez devesse me descrever como um africano do Leste, que saiu da África recentemente (há 85 mil anos) e perdeu a pigmentação da pele muito depois (10 mil anos atrás). É quase ontem (mil anos atrás) se tornou um ariano/judeu. Finalmente, nos últimos segundos (70 anos), passou a viver no Brasil. É por isso que a discriminação racial não faz o menor sentido biológico.

Os ancestrais de todos nós passaram a maior parte de sua existência convivendo na África. Faz pouco, muito pouco tempo, que tomamos rumos distintos. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 30 de setembro de 2017

Perto do Nobel

Fernando Reinach



Anúncio do prêmio trouxe uma lembrança divertida sobre Richard Henderson

Richard Henderson, um dos ganhadores do Prêmio Nobel de Química, trabalha no laboratório onde fiz meu pós-doutoramento, o **Laboratory of Molecular Biology** (LMB), em Cambridge, Inglaterra. Me lembro dele, porém, por mais que dê trato à bola, não recorro de termos trocado uma palavra sequer. Pena. Mas o anúncio do prêmio trouxe uma lembrança divertida.

Durante a segunda metade do século passado, o LMB foi a Meca da Biologia Molecular. Criado após a Segunda Guerra, em três salas do Cavendish Laboratory, mudou em 1962 para um pequeno prédio de cinco andares na periferia de Cambridge. Foi nesse prédio que passei anos deliciosos.

Éramos aproximadamente 60 pós-doutores e 30 cientistas seniores, um grupo menor que o de muitos departamentos da Universidade de São Paulo (USP). A diferença é que os 30 seniores já tinham dividido seis prêmios Nobel. Mais dois foram recebidos enquanto eu estava lá, e desde então o total chegou a 16. Outros 12 foram recebidos por projetos iniciados lá por pós-doutores.

É possível argumentar que a Biologia Molecular foi criada no LMB. Frederick Sanger sequenciou a primeira proteína e ganhou o Nobel de Química em 1958. John Kendrew e Max Perutz determinaram a estrutura tridimensional das proteínas e por isso receberam o Nobel em 1962. James Watson e Francis Crick elucidaram a estrutura do DNA e levaram o prêmio de Medicina em 1962 (quatro prêmios para o LMB no mesmo

ano). Em 1980, Sanger ganhou seu segundo Nobel por descobrir como sequenciar o DNA. Sydney Brenner iria ganhar mais tarde pela descoberta do RNA. Aron Klug havia recebido o seu por determinar a estrutura dos vírus.

Trabalhar lá era o sonho de todo pós-doutor interessado em Biologia Molecular. Dividíamos a mesma infraestrutura física e nos encontrávamos no restaurante do quinto andar: às 9h30min para um café, almoço às 12 horas, e chá às 17 horas. Todos sentados em longas mesas. A tradição do laboratório é que só problemas centrais merecem atenção, independentemente de sua dificuldade. Se levar décadas para resolver, paciência. Richard Henderson decidiu resolver a estrutura de proteínas de membrana na década de 1970, parecia impossível. Em 1990, descobriu como resolver o problema, muitas estruturas foram resolvidas, e o Nobel veio agora. Hoje seu grupo é de quatro pessoas, ele e três pós-doutores. Grupos pequenos, alta densidade intelectual, problemas difíceis. Foco total. Modelo concebido por Perutz, que sobrevive desde 1947.

Quando fui contratado em 1984, me pediram que chegasse em setembro a tempo de assistir ao seminário anual do laboratório. Cheguei dois dias antes. Só conhecia as pessoas pelo nome, impossível ligar os nomes às faces, *websites* não existiam. Durante meu doutoramento nos EUA havia sequenciado DNA usando a técnica de Sanger e produzido anticorpos monoclonais usando a técnica descoberta por Cesar Milstein, ambos do LMB, mas quem seriam eles?

No seminário, meu estado de espírito era semelhante ao de uma fã de primeira fila em um show do Justin Bieber. Sentei babando ao lado do único conhecido, um americano. No meio de uma conferência, entra um senhor na sala, interrompe, e diz rapidamente algo que não compreendo. Viro para meu amigo para perguntar. Todos batem palma, ele faz sinal para eu ficar quieto. Obedeço. As palmas terminam e o seminário continua. Com a mão em concha, pergunto o que houve. Ele diz sussurrando: “Cesar Milstein ganhou o prêmio Nobel”. Eu:

REFLEXÕES XXVII

“Onde ele está?”. Meu amigo apontou para um senhor magrinho sentado exatamente na minha frente. Foi o mais perto que cheguei da concessão de um prêmio Nobel. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 7 de outubro de 2017

LUIZ BIANCHI

Um novo ambientalismo

Fernando Reinach



Tentar manter intocado um ecossistema é o mesmo que sufocar sua vitalidade

A revolução no movimento ambientalista começou com uma explosão. Em 18 de maio de 1980, o Mount St. Helens, um vulcão adormecido no meio de uma das florestas mais antigas dos Estados Unidos, explodiu. Mais de 600 quilômetros quadrados de floresta desapareceram. A área ficou coberta por 30 centímetros de cinzas. Nos últimos 17 anos, ecologistas estão acompanhando a colonização dessa área por plantas e animais, e o que descobriram pode mudar nossa maneira de cuidar das florestas.

Durante centenas de milhões de anos, ninguém cuidou das florestas. Aliás, nem existíamos. As florestas eram cobertas por glaciais e desapareciam, depois reapareciam. O mar subiu, submergiram, o mar baixou reapareceram, foram queimadas, regeneraram. De um jeito ou de outro, elas se mantiveram exuberantes. Então, nos últimos milênios, nossa espécie se espalhou pelo planeta. Nos últimos 300 anos, coletando lenha para nossas fogueiras, e abrindo áreas para a agricultura, reduzimos de tal maneira as florestas que ficou aparente que se nada fosse feito elas acabariam. Foi assim que por volta da metade do século XX surgiu o movimento ambientalista com o objetivo de preservar o meio ambiente e, claro, as florestas.

Um pouco devido à sua origem fora da comunidade científica, um pouco por culpa dos cientistas que no início não se envolveram, em vez de defender a ideia de deixar as florestas em paz, o movimento passou a defender sua imutabilidade. Esse modo de pensar se cristalizou por volta de 1990 com

normas estritas de manejo das florestas, tanto nos EUA quanto no Brasil. Nos EUA, a radicalização foi total. A retirada de madeira, mesmo planejada, foi proibida e até os incêndios naturais foram banidos, com brigadas de incêndio e sistemas de monitoramento. De certa maneira, essa forma de pensar tentava tornar estático um ambiente normalmente dinâmico, onde as mudanças, apesar de lentas (muito mais lentas que a destruição predadora do homem) acontecem constantemente. Novamente, a arrogância do Homo sapiens, tentando controlar a natureza.

Os problemas começaram. A contenção de queimadas naturais fez com que a camada de folhas mortas aumentasse, e quando as queimadas aconteciam eram incontroláveis. Esses incêndios florestais passaram a matar árvores que normalmente sobrevivem às queimadas frequentes e fracas, que ocorrem quando a quantidade de matéria morta no solo é menor. Queimadas fazem parte da vida de uma floresta saudável. Outros resultados dessa natureza mostraram que a boa intenção humana ainda é menos sábia que a autorregulação dos ecossistemas.

Mas a grande surpresa foram os 18 anos de regeneração observados ao redor do Mount St. Helens. Sementes soterradas germinaram e perfuraram a camada de cinzas. Uma vegetação rica e diversa atraiu novas espécies de insetos e mamíferos. As árvores começaram a voltar. O que impressionou os ecologistas é que a biodiversidade dessa floresta jovem é muito maior que a encontrada nas florestas com mais de 180 anos na vizinhança. Aos poucos, os ecologistas estão concluindo que esse novo estado da floresta, um verdadeiro rejuvenescimento, é indispensável para a manutenção de uma floresta diversa, rica e sadia. Fogos, erupções vulcânicas, alagamentos e morte parecem não somente fazer parte da vida da floresta, mas são necessários para sua saúde. Tentar manter intocado e imutável um ecossistema é o mesmo que sufocar sua vitalidade. Conservar não pode ser mais sinônimo de imutabilidade.

REFLEXÕES XXVII

A verdade é que a presença da nossa espécie na Terra é curta quando comparada com a idade desse ecossistema chamado floresta, e a vida de cada um de nós é um nada nesses centenas de milhões de anos. Nós sabemos dizimar a floresta, e precisamos ter cuidado, mas também devemos lembrar que as florestas viram os dinossauros aparecer e sumir. E estão aí. Manejar uma floresta é uma atividade tão pretensiosa que só pode ser ideia dessa espécie arrogante à qual pertencemos. Se conseguirmos exterminar a floresta desapareceremos junto. Milênios depois as florestas estarão de volta enquanto nós estaremos conversando no céu com dinossauros. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 14 de outubro de 2017

Pulmão do planeta?

Fernando Reinach



Entre 2003 e 2014, as florestas liberaram mais carbono na atmosfera do que removeram

Eu cresci com uma frase martelando meu ouvido. A Amazônia é o pulmão do planeta. A ideia é que as florestas reciclam o ar que respiramos. Nosso pulmão retira oxigênio do ar e devolve à atmosfera um gás com menos oxigênio e mais gás carbônico. Já as plantas fazem o contrário. Elas consomem o gás carbônico e liberam oxigênio, “purificando” a atmosfera. Essa versão simplificada da relação entre plantas e animais continua correta, mas agora os cientistas descobriram que todos os anos, entre 2003 e 2014, as florestas tropicais liberaram mais gás carbônico na atmosfera do que retiraram. E a culpa é nossa.

Plantas funcionam assim. De dia usam a energia solar para transformar gás carbônico em açúcares, e esse processo libera oxigênio. À noite inverte: elas queimam parte desse açúcar consumindo oxigênio e liberando gás carbônico. Enquanto elas estão crescendo, a maior parte do açúcar produzido durante o dia vira matéria orgânica (folhas, caules e raízes) e um pouco é consumido. É o mesmo que uma conta corrente em que todo dia os depósitos são maiores que os saques. Quando a planta para de crescer, todo oxigênio que ela produz, ela gasta, e todo o gás carbônico que ela consome, ela libera (como uma conta corrente onde os depósitos são iguais aos saques).

Uma planta adulta possui uma enorme quantidade de carbono na forma de caules, folhas e raízes. É o chamado estoque de carbono, ou carbono fixado (é como o que sobra em uma conta

REFLEXÕES XXVII

após anos em que os depósitos são maiores que os saques). E quando esse estoque de carbono volta para a atmosfera? Quando a planta morre e apodrece, quando ocorre uma queimada ou um desmatamento. Nesse momento, o fogo ou o apodrecimento consome oxigênio e libera o gás carbônico na atmosfera. Em uma floresta, todos os processos acontecem simultaneamente: há plantas crescendo, plantas maduras, plantas morrendo e há fogo.

Quando todos esses processos são somados, em todas as florestas do mundo, qual o resultado? As florestas consomem mais gás carbônico do que soltam ou o inverso? Foi isso que agora os cientistas conseguiram medir, a movimentação dessa imensa conta corrente de carbono chamada floresta tropical.

Usando um sensor (Modis), colocado a bordo de um satélite, os cientistas fotografaram todas as florestas tropicais (entre os trópicos de Câncer e Capricórnio). Essas fotos permitem observar o que ocorre em cada um de milhões de quadradinhos de floresta de 21,4 hectares, diversas vezes por ano, entre 2003 e 2014. Esse sensor permite, a cada passagem sobre um desses quadrados, medir a massa total de vegetação que existe acima do solo (esse método não mede o que acontece com as raízes). Com esses dados foi possível saber o “saldo” da conta corrente a cada ano (quanto de massa florestal existe), os “depósitos” (quanto foi adicionado de massa a cada ano) e os “saques” (quanto foi retirado de massa florestal).

O resultado mostra que em todos os anos, entre 2003 e 2014, a quantidade de massa vegetal presente nas florestas tropicais diminuiu. Todo ano, as florestas fixam 436 teragramas (um trilhão de gramas) de carbono e soltam na atmosfera 861 teragramas de carbono. O resultado é que a cada ano as florestas diminuem em 425 teragramas. E todo esse carbono foi para a atmosfera na forma de gás carbônico. Esse número variou durante os anos pesquisados. O Brasil é o responsável por grande parte dessa liberação, tendo liberado entre 200 e 300 teragramas de carbono todos os anos. Como esses dados

REFLEXÕES XXVII

são obtidos de cada quadradinho de 21,4 hectares, é possível estimar quanto dessa liberação de carbono na forma de gás carbônico vem do desmatamento. O número é espantoso, 68,9%.

Os resultados demonstram que entre 2003 e 2014 as florestas tropicais liberaram mais carbono do que removeram, e que mais de dois terços vêm da destruição das florestas. É triste, porém a conclusão é que as florestas nesse período funcionaram como um pulmão humano, consumiram oxigênio e liberaram gás carbônico. Mas é preciso entender que isso se deve à nossa insistência em derrubar e queimar florestas. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 21 de outubro de 2017

A virgindade da Amazônia

Fernando Reinach



Povos pré-colombianos alteraram a flora da floresta, e isso pode ser observado

Floresta virgem, fêmea jamais penetrada. Basta descer de uma canoa na Amazônia para sentir o cheiro forte e a umidade que emana do interior invisível. A entrada é recoberta por um emaranhado de cipós encaracolados. A imaginação é tomada pelo receio e prazer de explorar. Floresta virgem é uma expressão que faz sentido. Mas no fundo, de virgem a floresta não tem nada. Nas últimas décadas foram descobertas dezenas de construções primitivas, artefatos, ossos humanos e pinturas rupestres que indicam que muito antes da chegada dos europeus, a Floresta Amazônica já havia sido deflorada por povos pré-colombianos que desceram dos Andes, adentraram a floresta e chegaram à foz do Amazonas.

Essas culturas domesticavam plantas amazônicas 8 mil anos antes de Cristo, meros 2 mil anos após as primeiras domesticações de plantas e animais nas bordas do Tigre e Eufrates. Foram esses homens que 9,5 mil anos antes da chegada dos portugueses desvirginaram a Amazônia. Até recentemente acreditava-se que eles haviam chegado e partido, deixando poucas cicatrizes na floresta. Mas isso está mudando. Essas comunidades alteraram a distribuição das espécies de árvores na Amazônia. A flora que observamos hoje é resultado dessa intervenção pré-histórica. Analisando sítios arqueológicos foi possível identificar 85 espécies de plantas domesticadas pelos pré-colombianos. Entre elas está a castanha-do-Pará, o ingá, a embaúba, o abiu e o cacau. Os cientistas tentaram descobrir se a frequência das espécies domesticadas em diferentes áreas da Amazônia estava de alguma forma relacionada à localização

dos sítios arqueológicos.

Faz alguns anos os cientistas demarcaram 1.170 quadrados espalhados por toda a região amazônica, e em cada um identificaram as espécies presentes e a frequência de cada uma. Nesses 1.170 quadrados foram identificadas 4.962 espécies de árvores. Foi possível estimar que devem existir na Amazônia aproximadamente 16 mil espécies, algumas extremamente raras. Também foram identificadas 227 espécies de árvores denominadas hiperdominantes, que existem em grande número de exemplares e constituem o grosso da floresta. Das 85 espécies de plantas domesticadas pelos povos pré-colombianos, 20 fazem parte do grupo de hiperdominantes.

Quando os cientistas colocaram em um mapa da região amazônica a frequência de cada uma das espécies domesticadas e o local dos sítios arqueológicos, foi possível demonstrar que a presença das espécies domesticadas está correlacionada com a localização dos sítios arqueológicos. Nos locais onde os pré-colombianos se estabeleceram 8 mil anos atrás, encontramos hoje uma maior concentração das espécies por eles domesticadas. E essa concentração forma gradientes decrescentes à medida que nos afastamos dos sítios arqueológicos. Ou seja, se existe uma alta frequência de árvores dessas espécies em uma área é porque existe um sítio arqueológico por perto. E o reverso é verdade: se encontramos um sítio arqueológico, vamos encontrar ao seu redor uma alta concentração dessas espécies.

Essa descoberta demonstra que os povos pré-colombianos alteraram a flora da Amazônia e que essa alteração ainda pode ser observada na distribuição das espécies domesticadas. A floresta amazônica perdeu sua virgindade há milhares de anos e ainda guarda memórias desse episódio. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 28 de outubro de 2017

Bem-vindo à gangue

Fernando Reinach



Nova espécie de grande macaco, um orangotango, é descoberta na Indonésia

É a famosa gangue dos sete primos. Todos grandes, inteligentes, sociáveis e sem rabo. São as sete espécies de grandes macacos que ainda habitam o planeta. Além de nós, a gangue inclui duas espécies de gorilas, duas

de orangotangos, o chimpanzé e o bonobo.

Éramos seis até 1929, quando os bonobos foram descobertos no centro da África, e nas últimas décadas tudo indicava que a gangue iria diminuir. Apesar de existirem 7 bilhões de humanos no planeta, restam menos de 400 mil indivíduos das outras espécies, sendo que duas delas possuem menos de 6 mil representantes. Claramente um dos primos está levando a melhor.

Uma surpresa: esta semana a gangue aumentou. Foi descrita, nas florestas ao sul do Monte Toba, na ilha de Sumatra (Indonésia), uma nova espécie de orangotango. O oitavo membro da família Hominidae foi descoberto já à beira da extinção – são somente 800 indivíduos. Tudo começou em 1935 quando um zoologista relatou a presença de animais muito parecidos com orangotangos na região do Monte Toba, mas somente em 1997 os boatos começaram a ser investigados. Em 2005, um posto de observação permanente foi montado e orangotangos que pareciam ser diferentes dos outros orangotangos da Sumatra foram observados. Em 2013, quando um desses animais foi ferido por primos humanos que não gostaram da ideia de ele invadir uma horta, o primeiro exemplar foi capturado. Ele morreu por causa dos ferimentos, mas seu esqueleto e seu DNA puderam ser estudados.

O esqueleto e o genoma deste indivíduo diferente foram comparados com os das outras duas espécies de orangotango presentes na Indonésia. Uma delas vive ao norte do Monte Toba, em Sumatra, e a outra, na ilha de Borneo. A nova população, que vive no sul do Monte Toba, é muito diferente da população que vive na mesma ilha mais ao norte e semelhante ao orangotango de Borneo. Uma árvore genealógica construída usando a sequência de DNA das três espécies indica que a população recém-descoberta é semelhante aos primeiros orangotangos que chegaram à Indonésia.

Esse grupo deu origem à espécie que hoje viveu no norte de Sumatra por volta de 3,4 milhões de anos atrás (muito antes de nossa espécie surgir na África) e, bem mais tarde, por volta de 674 mil anos atrás (quando estávamos ainda pensando em sair da África), deu origem aos orangotangos do norte de Sumatra. Todos esses resultados levaram os cientistas a propor que essa nova população representa uma nova espécie de orangotango e, portanto, merece um nome para chamar de seu. Senhor Pongo tapanulienses, seja bem-vindo à gangue dos sete.

A nova espécie já nasce ameaçada de extinção. Os 800 indivíduos, que vivem em uma área de mil km², já estão ameaçados pela construção de duas hidrelétricas pelos seus primos *Homo sapiens*. No último século, dezenas de novos macacos foram descobertos e centenas de novas espécies de plantas e animais são descritas todos os anos. Mas o que me impressiona é que ainda é possível descobrir uma nova espécie de um grande macaco pertencente à nossa família. Isso demonstra que ainda existe muito a ser descoberto na biodiversidade do nosso planeta. Infelizmente essa é uma corrida contra o tempo. Paralelamente em que descrevemos novas espécies, muitas delas desaparecem antes de serem descobertas. Uma desgraça. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 4 de novembro de 2017

Como o cérebro gera a mente

Fernando Reinach



'Parece fácil, mas não é. Nosso cérebro é do tamanho de um abacate, mas a quantidade de neurônios é enorme'

Você olha para uma criança sorrindo e fica feliz. Outra maneira de descrever essa atividade: seu olho foi apontado para uma criança, a imagem foi captada e enviada para o cérebro, que, após comparar essa imagem com o que existia na memória, concluiu que era uma criança e que sua expressão facial era um sorriso. Seu cérebro então associou a criança sorrindo com felicidade, mudou seu humor e enviou essa informação para sua consciência. Você teve consciência de que viu uma criança sorrindo e ficou feliz. A primeira descrição é nossa percepção consciente do que ocorre em nossa mente e a segunda descrição reflete nosso conhecimento científico sobre como funciona o sistema visual e o processamento de informação no nosso cérebro.

No futuro vai existir uma terceira versão que descreverá o que aconteceu em termos da atividade dos milhões de neurônios envolvidos. Descreveremos o que aconteceu nos neurônios que captam a luz na sua retina, como esses neurônios estimularam outros neurônios que construíram a imagem e estimulam outro grupo que, interagindo com outros neurônios, identificaram a criança sorrindo e ativaram os neurônios que são sua consciência.

Quando os neurocientistas forem capazes de descrever todos os detalhes em termos de atividades de neurônios vai ser possível a seguinte proeza: coloco uma máquina na sua cabeça que monitora a atividade dos neurônios. Feito isso, viro para você e digo: pelas atividades neuronais que observei, posso

afirmar que você viu uma criança sorridente e ficou feliz, é isso mesmo? E você vai dizer, é isso, você foi capaz de “ler” minha mente. Nesse momento poderemos dizer que o mistério de como funciona a relação mente-cérebro foi resolvido. Estamos muito longe, mas temos um plano para chegar lá.

Para descrever o que ocorre em termos neuronal precisamos de dois tipos de informação. O primeiro é um mapa dos pontos de contato entre todos os neurônios (as sinapses). Em seguida, precisamos mapear como cada um desses neurônios se comporta quando uma criança sorridente aparece na frente dos nossos olhos. Se soubermos essas duas coisas, o mapa de interações entre os neurônios, e como cada um deles é estimulado ou reprimido quando a criança aparece, teremos a descrição completa do fenômeno. Relacionando as duas informações durante o funcionamento do cérebro saberemos como ele funciona. É claro que tudo isso assume que não existe nada imaterial ou sobrenatural, como alma ou espírito, interferindo no processo.

Parece fácil, mas não é. Nosso cérebro é do tamanho de um abacate, mas a quantidade de neurônios é enorme. Em cada milímetro cúbico existem 100 mil neurônios e cada neurônio interage com dezenas de outros neurônios. Esses dois mapas serão inimaginavelmente grandes. O estágio atual da tecnologia permite construir mapas da interação de até 100 neurônios. E nossa capacidade de medir a atividade de neurônios individuais é ainda pior: os melhores experimentos conseguem medir a atividade simultânea de 10. Se em um milímetro cúbico tem 100 mil, imagine quão longe estamos de fazer criar esses mapas, ao vivo e em tempo real, para todo o abacate.

Um grande passo nessa direção foi dado com o desenvolvimento de um novo tipo de eletrodo. É um fio de 0,07 milímetro de diâmetro e 1 centímetro de comprimento que pode ser inserido no cérebro sem causar grandes danos. Na superfície desse fio existem 960 sensores que, se estiverem próximos de um neurônio, podem medir sua atividade em

REFLEXÕES XXVII

tempo real. Quando inserido no cérebro de camundongos, na prática somente 200 desses sensores acabam suficientemente próximos de neurônios, o que permite medir simultaneamente a atividade de 200 neurônios, um número 10 vezes maior que a melhor das tecnologias anteriores. Se com 20 neurônios você pode analisar 190 pares de neurônios, agora você pode analisar 19.900 pares, o que aumenta em 100 vezes a chance de monitorar neurônios que estejam conectados entre si.

Mas não se anime. Ainda estamos a anos-luz de entender como o cérebro gera a mente. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 18 de novembro de 2017

Maçã imaculada

Fernando Reinach



Cientistas barram reação que escurece fruta quando mordida ou cortada

Você morde uma maçã e a larga em um prato. Em poucas horas, a polpa começa a escurecer e parece que ela está apodrecendo. Você olha aquela coisa escura e vai buscar outra fruta.

Esse é um problema que pessoas que fazem salada de frutas, servem pedaços de maçã descascada ou preparam sucos conhecem bem. O que eu não sabia é que esse composto marrom não tem nada a ver com apodrecimento, não altera o gosto ou as características nutricionais da fruta. É somente um problema estético. Mesmo assim nos afasta. Foi por isso que cientistas desenvolveram a maçã transgênica que não escurece.

O fenômeno que leva ao escurecimento é bem conhecido. Dentro das células da maçã existem dois compostos, segregados em compartimentos diferentes. Quando mordemos, cortamos ou injuriamos a maçã, as células se rompem e esses dois compostos se misturam, reagem e produzem um composto escuro. Um desses compostos é uma enzima chamada polyphenol oxidase (PPO). Essa enzima é capaz de oxidar os compostos polyphenólicos (PP). Existe uma coleção de diferentes PPs nas células e eles têm várias funções, entre elas colaborar para o cheiro e o gosto das frutas. Enquanto as células estão intactas, PPO e PP não se encontram, mas quando mordemos ou cortamos a maçã as células se rompem, a enzima PPO ataca o PP e a maçã fica escura.

A solução bolada pelos cientistas foi reduzir a quantidade de PPO nas células. Assim, quando as duas substâncias se

REFLEXÕES XXVII

encontram, a reação ocorre lentamente e a mudança de cor fica imperceptível. Os cientistas usaram uma técnica chamada de RNA inibidor. Eles isolaram células de uma maçeira e inseriram na célula um gene capaz de produzir um RNA que se liga ao RNA do gene da PPO. Quando essa ligação ocorre, esse par de RNAs é destruído na célula e a enzima PPO não é produzida. Construída a célula modificada geneticamente, uma nova árvore é regenerada a partir dessa célula e os descendentes dessa árvore produzem maçãs com 90% menos PPO. Tudo isso foi feito – e as maçãs testadas. Deu certo: as maçãs deixaram de ficar escuras quando mordidas ou cortadas. Essas novas variedades foram aprovadas pelos órgãos de segurança alimentar nos Estados Unidos e no Canadá, novos pomares foram plantados e as primeiras caixas dessa maçã, cujo nome comercial é Arctic Apple, chegaram às lojas.

Uma das principais críticas aos primeiros vegetais geneticamente modificados é que eles não beneficiavam o consumidor, só o fazendeiro. A soja resistente a herbicidas permite ao fazendeiro matar as ervas daninhas sem matar a planta da soja; o milho Bt é uma planta tóxica para os insetos e não para humanos, o que permite que o agricultor use menos inseticida na plantação. Esses produtos, argumentam muitos, não beneficiam o consumidor final, mas somente o agricultor.

A maçã que não escurece não beneficia o agricultor, ela é produzida da mesma maneira que a convencional. O benefício é todo do consumidor e não envolve nenhuma modificação na composição da fruta ou de suas características nutritivas. O benefício é somente estético. Uma outra vantagem dessa maçã é que ela só fica escura se for realmente atacada por um fungo ou bactéria. Ao contrário da maçã convencional, que ao ficar marrom indica contaminação ou a simples reação PP e PPO, na maçã modificada, se você observa algo marrom, pode ter certeza, ela está apodrecendo.

Vai ser interessante observar a aceitação desse produto.

REFLEXÕES XXVII

Apesar de já tomarmos vacinas geneticamente modificadas e praticamente todos os produtos derivados de milho, soja e algodão serem produzidos com sementes geneticamente modificadas, muitas pessoas ainda resistem a essa nova tecnologia. Será que para essas pessoas consumir uma maçã imaculada será pecado? ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 25 de novembro de 2017

Nossa casca rachada

Fernando Reinach



A seleção natural é implacável e envolve maturidade sexual e sobrevivência da espécie

A avalanche de casos de homens idosos e poderosos que usam o poder para intimidar e obter prazer sexual de mulheres jovens e belas trouxe à tona um segredo muito mal guardado. Mais importante: esses casos demonstram a existência de rachaduras e vazamentos na fina casca que a cultura, a moral e a religiosidade depositaram sobre nós nos últimos milênios.

Hoje essa casca recobre nossa natureza biológica. Por traz da casca rachada existe um mamífero altruísta e colaborativo, mas também agressivo, predador e violento, que sobreviveu durante milhões de anos, matando para comer e buscando a reprodução a qualquer custo.

Todo animal, do sapo ao Homo sapiens, só existe porque todos os ancestrais, desde seus pais e avós até os mais remotos, sem nenhuma exceção, foram bem-sucedidos. Conseguiram reproduzir e deixaram descendentes.

É sobre essa atividade que a seleção natural é implacável. Ela é composta por duas tarefas inter-relacionadas. A primeira é garantir a sobrevivência do indivíduo até a maturidade sexual. Isso significa obter alimento e evitar se transformar em alimento. A segunda é garantir a sobrevivência da espécie. Isso significa encontrar um parceiro sexual, copular e garantir a sobrevivência dos filhotes. E não se iluda: a busca desses objetivos é compartilhada entre os sexos e, se você não tiver sucesso, vai ser o último de sua linhagem.

REFLEXÕES XXVII

Não sabemos como era o animal que foi recoberto por essa crescente casca de cultura e moral. Para conhecê-lo, precisaríamos voltar no tempo mais ou menos 1 milhão de anos, quando os ancestrais de nossa espécie viviam por aqui.

Dessa época só sobraram ossos e é muito difícil inferir comportamentos éticos, sexuais e sociais com base neles. E não conhecemos os componentes dessa camada de civilidade ou como ela foi construída (foi o que Freud tentou explicar). O que sabemos é que hoje, do lado de fora da casca, é inadmissível um homem usar seu poder para extrair favores sexuais.

Sem acesso ao nosso passado, o melhor que podemos fazer é observar como se comportam as espécies mais semelhantes, no caso os grandes macacos, chimpanzés, bonobos e gorilas. Mas esses dados devem ser vistos com cautela, pois essas espécies se separaram de nossa linhagem milhões de anos atrás. De qualquer modo é interessante identificar nesses animais comportamentos que envergonhadamente observamos entre nós.

De maneira simplista, nos gorilas um único macho tem o monopólio das fêmeas. Esse monopólio depende de seu poder como indivíduo. Ele é maior, mais velho e, vejam, tem pelos brancos. Os outros machos podem tentar, pela força da competição, substituir o chamado macho alfa (uma nomenclatura que adotamos recentemente para homens poderosos). Já as fêmeas do bando competem por seu lugar na hierarquia e as mais poderosas têm acesso privilegiado aos bens materiais garantidos pelos machos poderosos (lembra algo?). No caso o bem mais valioso é a carne. Em raros casos, a troca de sexo por carne foi observada.

Nos chimpanzés é diferente. O bando tem muitos machos e fêmeas, e ambos os grupos se organizam de maneira hierárquica. Existem casais poderosos (geralmente mais ricos em privilégios alimentares) e casais menos poderosos.

Como esses animais não são monogâmicos, esses arranjos não só são dinâmicos, mas machos mais agressivos têm acesso a

REFLEXÕES XXVII

mais fêmeas.

Mas, para você não pensar que em todos os nossos parentes os machos têm o poder e as fêmeas são objetos sexuais que brigam pela atenção do macho poderoso, vale a pena conhecer os bonobos. Muito semelhantes aos chimpanzés, mas com uma organização social muito diferente.

Entre eles reina a igualdade entre os sexos, ou muitos acham que existe uma leve dominância das fêmeas. No bando, o sexo é livre e é praticado diversas vezes por dia com diversos parceiros. Fidelidade nem imaginar.

O prazer sexual é fundamental, o ato sexual muitas vezes é praticado com os casais de frente e as fêmeas são receptivas quase todo o ano. Elas possuem órgãos sexuais chamativos e clitóris muito desenvolvidos. O sexo é praticado para dirimir conflitos, reduzir a agressividade e aparentemente pelo simples prazer de fazer sexo. Gostou?

Apesar do comportamento dessas espécies (que também são recobertas por um tênue verniz social e moral) serem observadas de formas análogas em nossa espécie, o fato é que essas observações têm um valor limitado para conhecermos o ser vivo que está por trás desse verniz rachado que hoje domina o planeta.

Esse animal, o Homo sapiens, muitas vezes age, como dizemos de maneira pouco apropriada, como um verdadeiro animal predador. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 2 de dezembro de 2017

O começo da desigualdade

Fernando Reinach



Estudo recente liga fenômeno à adoção de tecnologias na agricultura

Uma das características de nossas civilizações é a disparidade de bens materiais. Poucos possuem muito e muitos possuem pouco. Esse acúmulo de riqueza é uma peculiaridade da nossa espécie.

Formigas, esquilos, zebras e flamingos ou acumulam para o bem comum, ou acumulam de maneira homogênea ou simplesmente não acumulam. Animais que não acumulam sobrevivem com a crença de que o estoque no meio ambiente é suficiente.

Cinquenta mil anos atrás nossos ancestrais se comportavam dessa maneira. Viviam em pequenos grupos, caçando animais e colhendo vegetais. Seu estoque era o meio ambiente. Mas isso mudou radicalmente nos milênios seguintes. Quando inventamos a escrita e a história começou a ser registrada já encontramos a maioria dos seres humanos em grandes impérios como no Egito, com um pequeno número de nobres ricos e uma infinidade de pobres ou escravizados. Foi entre esses dois pontos no tempo que surgiu a desigualdade.

Estudar o surgimento da desigualdade, um processo que ocorreu quando não havia história escrita, é difícil. Muitos cientistas tentaram medir o acúmulo de riqueza ao longo desse período. Usaram a quantidade de artefatos enterrados, a quantidade de objetos valiosos e outras medidas indiretas. Os resultados foram inconclusivos.

Mas, agora, um novo estudo teve sucesso. Eles mediram a variação no tamanho das habitações em diferentes culturas pré-históricas. No mundo moderno, quanto mais rica uma

REFLEXÕES XXVII

família, maior sua casa. É razoável supor que isso tenha sido verdade no passado.

Foi com base nessa premissa que os cientistas fizeram um censo do tamanho das moradias em 62 sítios arqueológicos espalhados por América do Norte, América Central, Europa, Oriente Médio e China. Os mais antigos cobrem épocas que vão de 11 mil até 2 mil anos atrás no Oriente Médio, na Europa e China. Nas Américas, os sítios mais antigos têm 3 mil anos e os mais recentes, 300 anos.

Como as habitações geralmente não são preservadas, o que se mediu foi a área dentro das fundações em cada vila ou cidade e a época em que foram construídas. Com base na área de cada casa foi possível calcular um índice de desigualdade da vila. No caso foi usado o índice de Gini, o mesmo usado para medir desigualdade hoje em dia. Esse índice tem valor de zero quando todos possuem exatamente a mesma riqueza (casas idênticas) e vai até o valor de 1,0 quando todos os bens são acumulados por uma única pessoa (o que é praticamente impossível de ocorrer).

Calculados os índices, os cientistas construíram um gráfico mostrando como variam ao longo do tempo. O que fica óbvio é que o índice sobe gradativamente em todas as regiões do mundo, passando de aproximadamente 0,2 para 0,4 durante um período. Para poder comparar melhor os dados de diferentes continentes, o eixo de tempo no gráfico foi ajustado para se iniciar 1 mil anos antes da chegada da agricultura no continente até 6 mil anos após a chegada da agricultura. Isso porque a agricultura chegou aproximadamente 5 mil anos mais tarde nas Américas.

Feito esse ajuste fica claro que em todos os continentes, mil anos depois da chegada da agricultura, o índice de Gini aumenta rapidamente. Ou seja, as diferenças entre os tamanhos das casas aumentam rapidamente. Além disso, na Europa, na Ásia e no Oriente Médio, depois desse primeiro aumento surge um segundo aumento no índice que continua a

REFLEXÕES XXVII

crescer até atingir em muitas áreas o valor de 0,6. O interessante é que esse segundo aumento só ocorre nas cidades que tiveram acesso a animais domesticados, como cavalos e vacas.

Esses resultados demonstram que foi a introdução da tecnologia agrícola, ou seja, a domesticação dos vegetais, que mudou nosso estilo de vida e permitiu o acúmulo desigual de riquezas. Mostra também que a introdução de uma segunda tecnologia, a dos animais domésticos, levou a uma segunda onda de aumento na desigualdade. Esse estágio final de desigualdade, de 0,6 no índice de Gini, equivale ao encontrado hoje em grande parte do planeta. Fica a questão: a desigualdade é intrínseca à adoção de tecnologias? ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 9 de dezembro de 2017

Assédio sexual em patos

Fernando Reinach



E as fêmeas continuam ganhando a guerra, apesar da violência dos machos

Enquanto as fêmeas lutam pela liberdade de escolher parceiros, os machos praticam formas violentas de assédio sexual. Ao longo de milhões de anos, os dois sexos aperfeiçoaram suas armas. É a vida sexual dos

patos.

Na maioria dos pássaros é a fêmea que escolhe o macho com quem vai acasalar. Os machos estufam o peito, dançam, cantam, mostram as cores vivas de sua plumagem, constroem alcovas, e exibem lindos rabos. As fêmeas, vestidas em plumagens discretas, visitam diversos machos, observam o show, e escolhem aquele que mais agrada. Escolhido o macho, ela se agacha, o macho monta, os orifícios das duas cloacas se alinham, e os espermatozoides são transferidos. Como a maioria dos pássaros não tem pênis, não existe a penetração, e o ato, além de consensual, só é possível com absoluta colaboração do casal.

A liberdade de escolha da fêmea, que seleciona o macho com base em critérios essencialmente estéticos, é o que Darwin chamou de seleção sexual. Para ter uma chance de transmitir seus genes, o que importa não é sua capacidade de se adaptar ao ambiente (que Darwin chama de seleção adaptativa), mas sua capacidade de impressionar esteticamente a parceira. E esse processo, que gera machos cada vez mais atraentes e fêmeas cada vez mais exigentes, acaba levando ao aparecimento de estruturas lindas, mas pouco funcionais, como a cauda de um pavão e o canto do pintassilgo. O que ainda causa polêmica é se esses atributos estéticos são sinais

REFLEXÕES XXVII

de uma maior capacidade de se adaptar ao ambiente ou mero reflexo do gosto estéticos das fêmeas.

Nos patos e em outras espécies, como os marrecos, o romance começa de maneira semelhante, meses antes do acasalamento. A fêmea observa e escolhe um macho. Mas o acasalamento só vai ocorrer meses depois, quando o casal, após a migração anual, chegar ao local onde copulam, colocam os ovos e criam os filhotes. Até chegar ao local do acasalamento o casal namora, fica junto e aparentemente cria laços.

No local da procriação, um número enorme de animais se concentra em uma pequena área e é aí que começa o assédio. Patos machos que não conseguiram conquistar fêmeas ficam desesperados para copular. As fêmeas se defendem, pois já escolheram seus parceiros. O parceiro escolhido tenta proteger sua amada para garantir um direito que conquistou de forma pacífica.

Mas é difícil. Os machos solteiros assediam as fêmeas e tentam copular à força, o que muitas vezes conseguem em atos violentos, praticados individualmente ou em grupos. É o estupro em grupo (*gang rape*). A violência é mais forte.

Tudo isso só é possível porque os patos possuem pênis, não semelhantes aos de mamíferos, mas estruturas que lembram um dedo invertido de luva. E se ancora por meio de espinhos. A fêmea fica presa. Em muitas espécies, esses pênis são enormes, chegando ao tamanho do próprio pato. Esses estupros em grupo são violentos, as fêmeas são machucadas e às vezes morrem.

Mas quando os cientistas fizeram testes de paternidade nos filhotes que nasciam depois dessa orgia violenta, descobriram que, apesar dos inúmeros estupros sofridos pelas fêmeas, 92% dos filhotes eram filhos do macho que as fêmeas haviam escolhido meses antes. Sabendo que as relações sexuais só ocorrem no local de acasalamento, como explicar que os machos que praticam esse brutal assédio sexual só conseguem transmitir seus genes para 8% dos filhotes?

REFLEXÕES XXVII

A resposta está na anatomia das vaginas. Elas são longas e possuem muitas ramificações. Quando o macho penetra à força, na maioria das vezes o pênis e os espermatozoides acabam em um desses sacos fechados e nunca atingem o óvulo, e o resultado é que não ocorre a fecundação. Mas quando a fêmea coopera (o que só ocorre com o macho escolhido), o pênis é direcionado pelo caminho certo e os espermatozoides chegam ao destino.

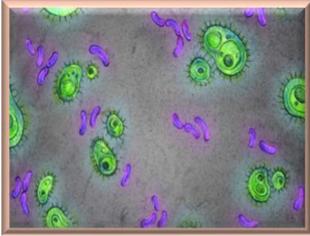
Nos patos, a seleção sexual vence, fêmeas escolhem pacificamente os machos de acordo com suas preferências. Mas na cópula a história é outra, existe uma verdadeira guerra entre sexos que já dura milhões de anos. Essa guerra resultou em machos que se armam com pênis cada vez mais poderosos e em fêmeas com vaginas cada vez mais sofisticadas. E as fêmeas continuam ganhando a guerra. A beleza vence a violência. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 16 de dezembro de 2017

Bactérias e câncer

Fernando Reinach



Bactérias estão envolvidas em grande parte dos tumores no intestino grosso

Quando eu era jovem, muitos sofriam com úlceras estomacais. São uma espécie de buraco que se forma na parede interna do estômago. Doíam, causavam incômodo e, em alguns casos, perfuravam. Se acreditava que

eram resultado de uma corrosão na parede do estômago pelo excesso de suco gástrico, muito ácido. As pessoas afetadas viviam chupando pastilhas de antiácidos, engolindo copos de leite e tentando levar uma vida mais tranquila, pois o estresse levaria ao aumento da acidez e ao aparecimento de úlceras. Hoje tudo isso é passado.

Em 1982, dois cientistas australianos descobriram que uma bactéria que habita o estômago da maioria das pessoas é a causa principal das úlceras. Hoje, se um médico desconfia que você está desenvolvendo úlcera, receita antibiótico e tudo se resolve.

O interessante dessa descoberta é que nunca os cientistas imaginavam que uma úlcera estomacal pudesse ser causada por uma bactéria. Agora um grupo de pesquisadores descobriu que bactérias estão envolvidas em grande parte dos casos de câncer do intestino grosso, algo tão inesperado quanto o envolvimento delas na úlcera estomacal.

Os tumores colorretais surgem na parede interna do intestino, a superfície que fica em contato com as fezes. É um ambiente em que a quantidade de bactérias é enorme e, por isso, a presença de bactérias nos tumores já é conhecida faz tempo. Com a progressão da doença, esses tumores se espalham pelo corpo – as metástases. O processo de formação de metástases

é complexo, mas basicamente o que acontece é que algumas células do tumor original se soltam, caem em um vaso sanguíneo e são levadas a outras partes do corpo. No caso específico desses tumores, as metástases aparecem com frequência no fígado. Chegando ao fígado, as células tumorais continuam a se dividir e formam um novo tumor e, assim, o câncer se espalha pelo corpo. Por isso, o tratamento precoce é importante: é preciso remover o tumor original antes que ele tenha chance de soltar células e formar metástases.

Muitos cientistas se dedicam a comparar metástases com tumores primários. Foi assim que descobriram a presença de bactérias nas metástases, principalmente as de um grupo chamado *Fusobacterium*. A presença de bactérias intestinais em metástases significa que essas bactérias, que normalmente só ocorrem no intestino, migraram junto com as células tumorais durante a formação das metástases. Estudando em detalhe esse fenômeno, se descobriu que ele é muito frequente, chegando a ocorrer em mais de 80% dos casos. Além disso, viram que, se as bactérias estão ausentes no tumor original, também não estão nas metástases; já quando estão presentes no tumor original, aparecem nas metástases. Mais que isso, comparando o genoma das bactérias extraídas das metástases descobriram que elas são da mesma cepa presente no tumor original.

Mas será que as bactérias estão envolvidas no progresso da doença ou são levadas junto por acaso? Para investigar isso, cientistas coletaram pedaços de metástases humanas que continham as bactérias e inocularam em camundongos. O resultado é claro. As bactérias continuam se espalhando junto com as células tumorais, mesmo que se passe o tumor de um camundongo para outro, sequencialmente, várias vezes.

E então foi feito o experimento mais interessante. Trataram os camundongos acometidos por tumores derivados de metástases humanas com um antibiótico que mata rapidamente essas bactérias. Novamente o resultado é claro: os tumores, agora sem bactérias, passam a crescer mais

REFLEXÕES XXVII

lentamente, mas não morrem ou deixam de crescer. Não é uma cura. Esse resultado demonstra que, de algum modo, essas bactérias auxiliam as células tumorais a crescer. Você mata as bactérias e as células tumorais crescem mais lentamente (ao menos em camundongos).

Esse resultado, totalmente inesperado, abre nova direção no esforço de controlar o câncer. O novo caminho é promissor. Se úlceras estomacais são curadas pela eliminação das bactérias, há esperança que algo dessa natureza ocorra com tumores de intestino grosso. Ainda é cedo, mas é uma possibilidade. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 23 de dezembro de 2017

O 'Gênesis' e o baculum

Fernando Reinach



Uma interpretação alternativa para o mito da criação descrito na Bíblia

Nossos ancestrais viviam dos vegetais que colhiam e dos animais que caçavam. Analisando os ossos de animais encontrados nos acampamentos daquela época é possível identificar os animais que eram caçados. Esses animais eram completamente desossados e toda a carne era consumida. Marcas de instrumentos feitos de pedra lascada aparecem nos ossos. Os ossos propriamente ditos também eram usados para confeccionar instrumentos como cabos para lâminas e anzóis. Tudo isso leva a crer que nossos ancestrais tinham um bom conhecimento prático dos componentes do esqueleto de suas presas.

Na maioria dos animais caçados naquela época, como pequenos mamíferos e ursos, e até mesmo nos lobos que se transformaram nos cães domésticos, o esqueleto de exemplares dos dois sexos, são muito semelhantes. Entretanto existe um único osso que está presente nos machos, e não existe nas fêmeas. Esse osso é chamado de baculum.

Em um cão grande, esse osso tem aproximadamente 10 centímetros de comprimento e quase 1 centímetro de diâmetro. Esse osso também é chamado de osso peniano. Ele está localizado no interior do pênis do animal e durante a ereção tem a função de dirigir o pênis para o exterior do abdome e mantê-lo ereto. A maioria dos mamíferos placentários possui esse osso, apesar de existirem exceções,

como o cavalo.

Nos primatas, só existem dois grupos de macacos que não possuem o baculum. Nos nossos parentes mais próximos, como o gorila, o chimpanzé, e os bonobos, o baculum está presente. O ser humano é uma exceção pois não possui baculum. No nosso caso, o esqueleto de uma mulher e o de um homem possuem exatamente os mesmos ossos, e só é possível saber o sexo de um esqueleto analisando o tamanho e a proporção entre eles.

Nossos ancestrais mais antigos, até 10 milhões de anos atrás, possuíam o baculum, que desapareceu ao longo do tempo. Sabemos é que os homínídeos mais recentes já não possuíam o baculum. É possível que os homens primitivos tenham reparado a diferença entre o esqueleto dos animais que caçavam e os esqueletos humanos. Ou seja, tenham reparado que nos animais que caçavam esqueletos de fêmeas e machos podem ser identificados pela presença do baculum e essa distinção não é possível nos humanos.

Foi com base nessas conjeturas que um biólogo especializado em evolução e um estudioso de textos hebraicos antigos propuseram uma interpretação alternativa para o mito da criação descrito na Bíblia. No Gênesis é relatado que, depois da criação de Adão, uma costela foi retirada e a partir dela Deus criou Eva. Eu aprendi assim, e me lembro bem do dia que descobri que o homem e a mulher têm exatamente o mesmo número de costelas.

Analisando os textos em hebraico antigo do velho testamento, esses cientistas observaram que a palavra que foi traduzida como costela (tzela) também é usada ao longo da Bíblia para descrever a parte lateral de uma montanha, a estrutura que suporta um edifício, o suporte de uma árvore ou as placas de

REFLEXÕES XXVII

madeira usadas para construir uma porta. Ou seja, talvez poderia denominar outro osso do corpo do homem. Além disso, em outra passagem do Gênesis está descrito que Deus, depois de retirar o osso, fechou a carne de Adão, deixando uma cicatriz.

O que esses pesquisadores sugerem é que talvez o mito original descreva a retirada do baculum de Adão (e não uma costela) e Eva teria sido produzida a partir do baculum. E a cicatriz deixada em Adão corresponda ao raphé, aquela cicatriz que existe na parte inferior no pênis humano. O raphé surge durante a formação do pênis e não existe nas meninas.

Essa possível interpretação do texto do Gênesis não pode ser comprovada, mas ela explica alguns fatos. Primeiro, o número idêntico de costelas nos dois sexos. Segundo, a falta do baculum no homem e sua presença nos machos de diferentes espécies conhecidas por nossos ancestrais. Terceiro, a presença do raphé no pênis dos homens, que é exatamente a cicatriz que seria deixada se um cirurgião decidisse retirar um baculum do pênis de um animal.

Finalmente o baculum, ao contrário da costela, é relacionado à reprodução da espécie. Além disso, essa explicação tem viés feminista. Deus ao criar Eva a partir do baculum de Adão não só tornou Adão mais semelhante à Eva (ambos sem baculum), mas tornou o homem mais dócil e frágil, incapaz de contar com um osso para garantir sua ereção. ●

Fernando Reinach: biólogo
Jornal O Estado de S.Paulo, 30 de dezembro de 2017

A origem da beleza

Fernando Reinach



Ao definir a seleção sexual, Darwin explicou quase tudo o que é bonito na natureza

Darwin tinha um problema com a cauda dos pavões. Exuberante, a cauda que os machos abrem como um leque para encantar as fêmeas não parecia facilitar a vida do animal.

Muito ao contrário: carregar aquela coisa enorme dificultava o voo e talvez tornasse o animal alvo fácil de predadores. Mas é linda, como são lindos os pássaros com suas cabeças vermelhas, azuis e amarelas. A exuberância de cores parecia a Darwin uma desvantagem, chamando a atenção e facilitando a localização da presa pelo predador. Como teriam surgido essas obras de arte?

No livro *On the Origin of Species*, Darwin explicou como o meio ambiente e suas mudanças pressionam os animais a evoluírem. Funciona assim: imagine uma espécie de pássaro com um bico fino e longo, ótimo para comer sementes pequenas e frágeis. Imagine agora que as sementes pequenas e frágeis estejam acabando e ele seja forçado a comer sementes mais duras. Pássaros com bicos longos e finos terão dificuldade. Entretanto, se na população existirem animais com um bico um pouco mais curto e duro, esses animais vão levar vantagem e se alimentar melhor. Alimentando-se melhor vão deixar mais filhotes e assim, ao longo de gerações, a população passará a ter bicos mais curtos e grossos. De maneira simplificada, esse é o processo de seleção natural. Uma mudança no ambiente (frutas mais duras) privilegia uma parte da população – os bicos curtos, dando a eles uma vantagem (comem mais facilmente), o que faz que se reproduzam melhor (mais comida, sexo, filhotes) e leva, ao

REFLEXÕES XXVII

longo do tempo, a população a evoluir (mais bicos curtos). É fácil entender que, no processo de seleção natural, a pressão para a mudança nos seres vivos se origina no ambiente (frutas duras) e os animais selecionados são os mais bem adaptados ao novo ambiente.

Se a necessidade de se adaptar ao ambiente é o que move a evolução, e os sobreviventes são os mais bem adaptados, como explicar o surgimento das caudas de pavão e pássaros coloridos, características que pareciam causar problemas aos animais. Era isso que incomodava Darwin.

No seu segundo livro *The Descent of Man, and Selection in Relation to Sex*, ele propôs um segundo mecanismo, semelhante à seleção natural, para explicar esse fenômeno. É a seleção sexual.

Nesse caso o fator que exerce a pressão não são as mudanças no meio ambiente, mas o processo da escolha do parceiro. Funciona assim: no caso do pavão, diversos machos dançam e abrem as caudas. A fêmea observa diversos machos e escolhe aquele que acha mais atraente, geralmente com a cauda mais vistosa. Assim, o macho com cauda vistosa é o que deixa mais descendentes. A fêmea seleciona caudas cada vez maiores. E a medida que as caudas aumentam as fêmeas ficam mais exigentes – e machos ficam cada vez mais vistosos. É um processo muito semelhante à seleção natural, mas a força que move a evolução é a preferência sexual. A espécie não se adapta ao meio ambiente, mas sim à preferência do parceiro sexual. É esse mecanismo que explica a cor dos pássaros, a juba do leão e muitos do que chamamos de caracteres sexuais secundários. Para Darwin, a seleção sexual ocorre em paralelo à seleção natural e explica o surgimento de grande parte das características que consideramos belas.

Durante décadas, os evolucionistas acreditaram que a seleção sexual era um caso particular da seleção natural. Argumentavam que as características selecionadas, como a cauda de um pavão, eram sinais indiretos de que esses

REFLEXÕES XXVII

animais eram mais adaptados ao meio ambiente (um pavão com cauda grande seria mais forte ou mais resistente às doenças). Mas nos últimos anos está ocorrendo uma volta à ideia original de Darwin, de que a seleção sexual é um mecanismo independente, que ocorre em paralelo à seleção natural, e de certa forma é limitado pela seleção natural. Se as caudas do pavão fossem tão grandes que atrapalhassem sua sobrevivência, a seleção natural pressionaria para diminuir a cauda. É por esse motivo que não existem pavões com caudas de 10 metros. Eles seriam os preferidos das fêmeas, mas teriam dificuldades para sobreviver.

Enquanto a seleção natural é responsável pela diversidade de seres vivos e sua capacidade de ocupar os mais diversos ambientes, a seleção sexual é responsável por quase tudo que achamos bonito na natureza. Darwin também explicou a origem do belo. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 6 de janeiro de 2018

Animais com rodas

Fernando Reinach



Para surgir uma roda nos seres vivos, uma regra básica precisaria ser alterada

Será que cabe à ciência explicar por que algo não existe? Foi essa a pergunta que me veio à mente outro dia quando me perguntei por que não existem animais com rodas. A ciência muitas vezes prediz a existência de algo e demora décadas para demonstrar o que foi predito – é o caso das ondas gravitacionais, previstas por Einstein e detectadas no ano passado, mas não me lembro de casos em que a ciência tenta explicar por que algo não existe. O que é comum é a ciência afirmar que algo é impossível porque contraria suas teorias.

Meia hora mais tarde me ocorreu uma explicação para a ausência de rodas em animais. Fiquei feliz com minha “descoberta”, mas é difícil ser original. Chegando a casa fui procurar se alguém já tinha pensado nisso. E claro, um biólogo que admiro, Richard Dawkins, já tinha chegado à mesma conclusão em 1996. Mas a explicação é tão interessante que decidi botar o rabo entre as pernas e contar o caso.

Muitas das tecnologias que desenvolvemos existem na natureza. A eletricidade que corre pelos fios também circula pelos neurônios em nossos cérebros. Pistões hidráulicos são o mecanismo propulsor de lulas e polvos. Câmeras fotográficas equivalem aos olhos. Sonares existem em morcegos. Microfones e ouvidos têm funcionamento semelhante, e o mesmo ocorre com alto-falantes e cordas vocais. Os exemplos são inúmeros, as exceções é que são poucas. Que eu lembre, a energia nuclear e a roda são as mais óbvias.

Não existir rodas em animais explica por que tudo que envolve rodas também não existe. Hélices para propulsionar aves, rolamentos e outras engenhocas com rodas tampouco existem. Rodas associadas a músculos (bicicletas e patins) são um meio de locomoção energeticamente melhor que músculos (pernas e nadadeiras). E turbinas são mais eficientes que o bater de asas. Então, por que a força da seleção natural não fez com que essas estruturas surgissem?

A razão está na conexão entre a roda e o eixo. Os seres vivos compartilham algumas características que surgiram bilhões de anos atrás e sempre foram mantidas. A mais conhecida delas é o uso de ácidos nucleicos (DNA ou RNA) para codificar e transmitir informações. Outra característica é a continuidade física entre as partes do corpo. Um ser microscópico pode andar da minha unha até o coração sem ter de pular um vão ou fenda. Sempre existe um caminho de continuidade. Esses caminhos têm uma função importante. É por causa deles que o sangue consegue chegar a todas as partes do corpo. É por essa continuidade física que passam os nervos motores e sensoriais, e é em razão dessa continuidade que uma parte do corpo pode crescer a partir de outra.

Agora imagine a relação entre um eixo e uma roda. Enquanto a roda estiver parada, cada parte do eixo está em contato com uma parte dela, mas, quando a roda gira, essa continuidade é perdida. Imagine isso em um ser vivo. Como o sangue iria passar do eixo para a roda que gira? Como os neurônios iriam atravessar esse vão móvel? Ou seja, uma roda não pode ser alimentada a partir do eixo. Entre os seres vivos, todas as partes do corpo estão obrigatoriamente conectadas. Para surgir uma roda nos seres vivos, essa regra básica teria de ser alterada. E isso, apesar da enorme força da seleção natural, nunca ocorreu. Assim, animais com rodas não existem.

Mas nada é tão simples. Em algumas bactérias existem conjuntos de proteínas submicroscópicas na parede das células que se organizam como se fossem um eixo e uma roda e giram a cauda da bactéria. Mas, nesse caso, o par eixo-rod

REFLEXÕES XXVII

não precisa de alimentação; eixo e roda são produzidos juntos e quando quebram são repostos.

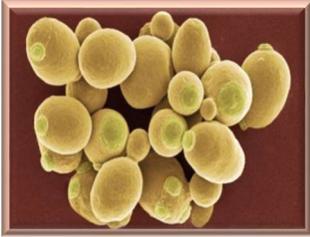
Fica a questão: se a vida aparecesse em outro planeta, será que todos os seres vivos respeitariam essas mesmas regras básicas? Ou lá encontraremos animais com rodas e aves com turbinas? ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 13 de janeiro de 2018

Criando espécies

Fernando Reinach



'A ciência é assim: suas descobertas muitas vezes tornam possíveis coisas abomináveis'

Tirar vantagem é nossa especialidade. Domesticamos seres vivos. Selecionando os mais produtivos, produzimos vacas que alimentam dez bezerros e espigas de

milho enormes. Não satisfeitos alteramos o genoma das plantas para tornar seu cultivo mais simples e barato. E agora descobrimos como produzir novas espécies de seres vivos.

É fácil entender o que é uma espécie. Uma população de seres vivos capaz de fazer sexo entre si, e gerar filhos férteis pertencem à mesma espécie. Essa é a definição. Todos os gorilas são da mesma espécie pois qualquer gorila macho que cruzar com um gorila fêmea vai gerar gorilinhas férteis. Todos os cachorros também pertencem à mesma espécie, pois, apesar de muito diferentes, um buldogue e um galgo são capazes de produzir filhos férteis. Diferenças entre animais da mesma espécie são chamadas raças, caso do buldogue e do galgo. Já cavalos e jumentos cruzam e produzem filhotes, mas as mulas e burros são estéreis. Portanto, o jumento e o cavalo pertencem a espécies distintas.

Novas espécies surgem quando duas populações de uma espécie são isoladas por um longo período. Ao longo de milhares de anos, as populações vão mudando gradualmente e, ao se reencontrarem, descobrem que não são mais capazes de cruzar e produzir filhos férteis. A novidade é que um método simples e rápido de criar espécies foi descoberto.

Para transformar indivíduos de uma espécie em uma nova espécie é preciso conseguir que eles percam a capacidade de

REFLEXÕES XXVII

produzir filhos férteis com o restante dos membros da espécie. É como se eu separasse um casal de cavalos e os modificasse de tal modo que continuassem a produzir filhos férteis entre si, mas não conseguissem mais cruzar com qualquer outro cavalo ou égua. Esse casal de cavalos modificados fundaria uma nova espécie pois seus descendentes nunca mais cruzariam com qualquer outro cavalo, somente entre si.

Isso foi conseguido usando um truque genético. Os cientistas colocaram dentro do lêvedo um conjunto de genes (vamos chamá-los de ativadores) capazes de aumentar violentamente a produção de uma proteína que já existe no lêvedo, no caso a actina. Esses ativadores são um veneno mortal pois provocam a produção de quantidades brutais de actina, o que leva o lêvedo à morte.

Para que o lêvedo não morra por causa do veneno (os ativadores), os cientistas modificam o gene da actina. Essa modificação impede que os ativadores se liguem ao gene de actina modificado. Essa modificação é chamada de antídoto, pois bloqueia o veneno. Após essas duas modificações genéticas, esses indivíduos carregam o veneno e o antídoto no seu interior. Como o veneno e o antídoto se anulam, os lêvedos modificados vivem felizes, cruzam entre si, produzindo filhotes que também carregam o veneno e o antígeno.

Aí vem a parte interessante. Quando um desses lêvedos modificados (com veneno e antídoto) cruza com um lêvedo não modificado (sem veneno e sem antídoto), os descendentes recebem o gene do veneno e do antídoto, mas também recebem o gene de actina não modificado (que não funciona como antídoto), do lêvedo normal. Quando o veneno interage com a cópia normal do gene de actina, ele é ativado. A produção de actina aumenta brutalmente, matando o filhote. Dessa maneira, todos os filhotes produzidos a partir do cruzamento do lêvedo normal com o modificado morrem. Entretanto, os filhotes produzidos por cruzamentos entre dois lêvedos modificados sobrevivem. E os filhotes produzidos por

REFLEXÕES XXVII

lêvedos normais também sobrevivem. Pronto, esses dois tipos de lêvedos, o normal e o modificado, passam a se comportar como espécies distintas, incapazes de cruzar entre si e produzir filhos férteis. Ficarão para sempre geneticamente isolados.

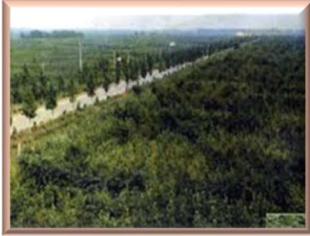
Esse truque, desenvolvido com lêvedos, já foi usado para criar espécies de insetos, plantas e até camundongos. As possibilidades tecnológicas dessa descoberta são enormes. A mais óbvia é transformar plantas transgênicas em novas espécies, tornando elas incapazes de cruzar com plantas normais. Isso garantiria que seus genes não sejam transmitidos para outras plantas não modificadas. E que tal transformar uma raça de cachorro em espécie? Ela nunca mais se misturaria com outras raças. Em um cenário macabro seria possível transformar uma raça de seres humanos em uma espécie, segregando essa raça de modo permanente. A ciência é assim: suas descobertas muitas vezes tornam possíveis coisas abomináveis. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 20 de janeiro de 2018

Engenharia ecológica chinesa

Fernando Reinach



Entre 1999 e 2013 já foram reflorestados 28 milhões de hectares no sudoeste do país

A China não brinca em serviço. Está executando os maiores projetos de reflorestamento do planeta, grandes o suficiente para mudar a paisagem de parte do país. A análise das áreas reflorestadas, utilizando imagens de satélites, indica que está dando certo. Durante o período em que a China foi governada por Mao, vastas áreas de florestas nativas foram derrubadas para a produção de lenha e material para construção. No sudoeste da China, o efeito dessa devastação foi trágico. A desertificação e a erosão dessas áreas ameaçavam a produção de alimentos. Em 1999, a China decidiu replantar essas florestas e lançou um megaprojeto de reflorestamento.

Entre 1999 e 2013 já foram reflorestados 280 milhões de hectares. É o equivalente à área do Estado de São Paulo. Para você ter uma ideia do tamanho, basta lembrar que toda a soja no Brasil ocupa 33 milhões de hectares, a cana-de-açúcar, 9 milhões e as florestas de eucalipto, 4,8 milhões de hectares. Em termos de desmatamento, o Brasil perde aproximadamente 500 mil hectares de Floresta Amazônica por ano. Ou seja, em quatro anos a China plantou o equivalente a 56 anos de desmatamento amazônico!

Esses projetos consumiram US\$ 19 bilhões (R\$ 60 bilhões), valor equivalente ao que o Brasil gastou em educação em 2017. É muita área e muito dinheiro, mas o objetivo é mudar a ecologia de toda a região sudeste da China. Em 80% da área foram plantadas árvores nativas misturadas a árvores que pudessem ser cortadas no futuro de maneira sustentável. Em

20% da área foram plantadas árvores nativas com ênfase nas plantas medicinais utilizadas na China. O projeto foi financiado pelo governo, mas executado pelos agricultores locais, que receberam sementes, orientação e incentivos financeiros.

O problema de um projeto dessa magnitude é avaliar se, como um todo, ele está dando certo e é isso que foi feito agora com o uso de satélites. Imagens de toda a região obtidas anualmente entre 1982 (antes do início do programa) e 2015 foram analisadas usando dois critérios. Um deles mede a fração da área total que está coberta por vegetação, ou seja, está verde. Esse índice não permite saber quanto de vegetação se acumulou na área (não distingue um pasto de uma floresta). O segundo índice permite calcular a quantidade de carbono acumulada acima do solo em cada hectare analisado.

Os resultados são impressionantes e se referem a todo o sudoeste da China. As áreas de solo nu, sem vegetação, que passaram a ser cobertas, atingiram 5 milhões de hectares entre o ano 2000 e 2010 (isso não inclui florestas plantadas em locais onde já havia vegetação). Um reflorestamento anual equivalente ao nosso desflorestamento na Amazônia (500 mil hectares por ano).

Além disso, a quantidade total de biomassa acumulada acima do solo na área do projeto aumentou em 9%, um número grande o suficiente para alterar o balanço de carbono de toda a China. A conclusão é que o projeto está funcionando. Mas os cientistas deixam claro que essa análise precisa ser complementada com estudos no local. Os satélites não conseguem avaliar a biodiversidade do que foi plantado e a diversidade de plantas e animais que estão ocupando essas florestas. Como houve incentivo para o plantio de espécies que no futuro possam ter valor comercial (madeira e plantas medicinais), ainda não é possível avaliar quão semelhantes essas novas florestas são das florestas originais.

Esse projeto, cujo objetivo é remodelar o sistema ecológico de

REFLEXÕES XXVII

grandes áreas, é único no mundo e demonstra o pragmatismo chinês. Essa iniciativa demonstra que a humanidade tem condições de recompor o que destruiu. Os puristas vão argumentar que provavelmente essas florestas não são idênticas às originais, mas os chineses não se importam: é melhor preservar o solo com florestas do que perdê-lo para a desertificação e erosão. É animador. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 27 de janeiro de 2018

Habitantes da interface

Fernando Reinach



Espalhamo-nos por somente 20% da superfície do planeta, ou seja, 102 milhões de km²

O Homo sapiens habita a superfície de um único planeta, precisamente na interface entre a parte sólida e a gasosa. Isso não mudou desde que surgimos na Terra. É verdade que hoje existem pessoas navegando na interface gás/líquido, mergulhando na parte líquida, cavando minas na parte sólida e viajando na parte gasosa. Mas são atividades transitórias.

Mais de 99,99% das pessoas que já habitaram o planeta passaram a vida em uma fina casca que envolve a Terra, parte solo, parte ar. Essa casca tem no máximo 100 metros de espessura – começa nos mais profundos subsolos e termina no alto dos edifícios. É nosso hábitat.

A Terra é uma esfera com um raio de 6.400 quilômetros e sua superfície tem uma área de 510 milhões de quilômetros quadrados. Entretanto, 70% dessa área é coberta por oceanos e somente 30% é terra firme. Desses 30%, boa parte é coberta permanentemente por geleiras e desertos. O fato é que nós nos espalhamos por somente 20% da superfície do planeta, ou seja, por 102 milhões de quilômetros quadrados.

Multiplicando essa área pela grossura da casca em que vivemos (100 metros) é fácil concluir que o hábitat do ser humano se restringe a aproximadamente 10 milhões de quilômetros cúbicos. Pode parecer muito, mas como o volume do planeta é de 1 trilhão de quilômetros cúbicos (ou mais, se incluirmos a atmosfera), ocupamos somente 0,001% do volume do planeta, uma fina interface na superfície de um único e pequeno planeta.

REFLEXÕES XXVII

O volume disponível ao homem não aumentou com todo o desenvolvimento cultural e tecnológico. Já pisamos a Lua e sonhamos com colônias em Marte, mas nada indica que uma fração significativa da humanidade vai sair da Terra no futuro. Na verdade, o que vem ocorrendo é o contrário: os sonhos de morar na Lua, ou mesmo de construir estações espaciais, estão se tornando mais distantes, não porque seja impossível, mas porque é muito caro e sempre existem projetos melhores por aqui mesmo para usar o dinheiro. Na Terra, construímos edifícios, barcos e aviões cada vez maiores, nos movemos rapidamente e nos comunicamos de forma instantânea. Extinguimos doenças, ficamos mais ricos e menos violentos. Mas nada disso alterou os 10 milhões de quilômetros cúbicos que dispomos para viver.

A razão para vivermos nessa interface é simples. Precisamos do ar que respiramos e da água doce que se acumula sobre o solo e escorre pelos rios. E todo nosso alimento, basicamente algumas plantas e animais, dividem conosco esses mesmos 10 milhões de quilômetros cúbicos (claro que os peixes têm mais volume à disposição). Para sair daqui o problema é sempre o mesmo: ar, água e comida.

Mas o desenvolvimento tecnológico, o uso dos estoques de riquezas naturais e o aumento brutal do número de humanos estão modificando rapidamente esses 10 milhões de quilômetros cúbicos. E essa alteração está se espalhando pelo restante do planeta. Lá embaixo, os aquíferos estão sendo poluídos e lá em cima a camada de ozônio foi reduzida. Esse minúsculo e único volume de toda a galáxia em que vivemos está se modificando. Se as condições desses 10 milhões de quilômetros cúbicos mudarem significativamente, nós desapareceremos, e nada vai mudar no universo. Afinal, são só 10 milhões de quilômetros cúbicos.

Faz todo o sentido cuidarmos bem desses 10 milhões de quilômetros cúbicos. Hoje somos 7 bilhões de seres humanos, mas até 2050 se acredita que a população se estabilizará em 10 bilhões de pessoas. Faça a conta: seremos 1 mil pessoas

REFLEXÕES XXVII

para cada quilômetro cúbico.

Por esse motivo é bom você se associar a outras 999 pessoas e começar a se interessar por algum quilômetro cúbico. Ou, se preferir, pode cuidar do seu 1 milhão de metros cúbicos, o que equivale a 10 quadras de São Paulo e o ar dos primeiros 100 metros de altura. Só assim nossa espécie vai sobreviver. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 3 de fevereiro de 2018

Ursos polares famintos

Fernando Reinach



O degelo atual força os animais a nadar mais entre blocos de gelo e facilita a vida das focas, que escapam mais facilmente

O aquecimento global está derretendo o Ártico. A área mínima coberta por gelo tem diminuído 14% a cada década. Penhas de ursos polares estão morrendo. Recentemente, uma foto de um urso polar esquelético comoveu o mundo. Agora um estudo do balanço energético dos ursos polares comprovou que eles estão morrendo de fome.

Todos os animais gastam certa quantidade de energia por dia. Essa energia pode vir dos alimentos ou das reservas. Se ingerirmos menos calorias do que gastamos, emagrecemos. Se comemos mais, engordamos. É simples. Ao contrário dos seres humanos que estocam comida no supermercado e na geladeira, o único estoque dos ursos polares está na gordura que acumulam. Esse estoque tem de ser usado para criar os filhotes e atravessar os meses em que é difícil encontrar as focas. Eles procuram as focas andando no gelo e nadando entre blocos de gelo, atividades que gastam muita energia.

O problema é saber quanto de energia um urso polar usa por dia e quanto precisa comer para repor o gasto. O gasto energético e a quantidade de alimento ingerida foram o que os cientistas mediram em nove ursos polares fêmeas, sem filhotes, que vivem na costa norte do Alasca, no mar de Beaufort.

Usando um helicóptero, a fêmea era localizada e derrubada com um tiro de anestésico. Os cientistas desembarcavam e instalavam uma balança para pesar o bicho. Examinando os

dentem, eles determinavam a idade. Coletavam sangue e instalavam no pescoço um aparelho com uma câmara apontada para a frente do animal, um GPS, um giroscópio para detectar os movimentos da cabeça e um sistema de memória para guardar todos os dados coletados durante 11 dias. Finalmente injetavam uma dose de água marcada com isótopos de hidrogênio e oxigênio. Tiravam outras amostras de sangue e liberavam a urso.

Após 11 dias, de novo com um helicóptero e usando o GPS, localizavam o animal. Anestesiavam o bicho, pesavam novamente, retiravam o equipamento e coletavam sangue para medir a quantidade dos isótopos no sangue.

Com todos esses dados foi possível saber se o animal engordou ou emagreceu (balança), quantas presas, de que tipo e quando comeu (câmeras e giroscópio), quanto andou ou nadou (câmeras e GPS) e o percurso feito (GPS). Com as medidas dos isótopos é possível calcular quanto de gás carbônico o animal produziu e, com base nisso, calcular quanto consumiu de energia.

Quatro dos ursos perderam 10% do seu peso, praticamente 1% por dia (2 quilos por dia), outros quatro engordaram e um ficou com o mesmo peso. Foi possível ver que eles passavam cerca de 40% do tempo se movimentando à procura de alimento, sendo que a maior parte era andando sobre o gelo com breves nadadas (0,3% do tempo) para ir de um bloco de gelo para outro. Eles se movimentam a uma velocidade que vai de 0,4 a 1,2 quilômetro por hora e percorriam entre 50 e 250 quilômetros durante o período.

Usando os isótopos foi possível determinar que esses ursos gastam entre 30 e 80 megajoules (MJ) de energia por dia. Um humano bem ativo gasta 12 MJ/dia (cerca de 3 mil kcal), um décimo da energia que um urso polar gasta no período. Para simplesmente repor o gasto, esses ursos precisam comer de um a três filhotes de foca por dia (27 MJ cada) ou um adulto jovem a cada dois ou três dias (200 MJ cada). Um urso que

REFLEXÕES XXVII

engordou comeu, durante os 11 dias, um filhote, uma foca adulta e restos de uma carcaça de baleia. Dois dos ursos que emagreceram não conseguiram comer nada e outros dois só comeram restos de carcaça que encontraram no gelo.

O trabalho tem muito mais dados, mas esses exemplos mostram quão difícil é a vida de um urso polar. Os ursos gastam 60% mais energia do que se imaginava. Eles gastam muita energia para caçar e quando não têm sucesso perdem quase 1% do seu peso por dia. E para sobreviver precisam caçar algumas presas por semana. A conclusão é que os ursos vivem à beira do abismo alimentar: o tempo todo gastando rapidamente o que consumiram.

Portanto, é fácil compreender porque qualquer alteração no meio ambiente que diminui a quantidade de comida disponível ou dificulta um pouco a caça destrói o ténue equilíbrio energético em que os ursos polares vivem. A conclusão é de que o degelo atual força os ursos a nadar mais entre blocos de gelo e facilita a vida das focas, que escapam mais facilmente. O resultado é a morte dos ursos polares e sua possível extinção em algumas décadas. Pense nisso quando ligar o motor do seu carro de manhã. ●

Fernando Reinach: biólogo
Jornal O Estado de S.Paulo, 10 de fevereiro de 2018

Evolução é acaso?

Fernando Reinach



Já é possível investigar se transformação dos seres vivos é probabilística ou determinística

Em 1989, Stephen Jay Gould propôs um experimento imaginário que agora se tornou possível. Imagine fazer o planeta Terra voltar no tempo. Como um filme que volta para a primeira cena, nosso planeta voltaria a ser como era na época em que a vida surgiu, bilhões de anos atrás. Após ter voltado o filme, imagine que você aperta "play" novamente. O que aconteceria? Será que a evolução dos seres vivos se repetiria como ocorreu nos últimos bilhões de anos e tudo voltaria a ser como é hoje ou os seres vivos que surgiriam nesse "replay" seriam totalmente diferentes? Gould propôs que, cada vez que o filme reiniciasse, a história da vida na Terra transcorreria de modo diferente.

Ele acreditava que o processo de evolução por seleção natural é probabilístico e não determinístico. São conceitos fáceis de entender. Se você soltar dez vezes uma bola, ela sempre vai cair no chão da mesma maneira. Isso se deve ao fato de que a lei da gravidade, que descreve a queda dos objetos, é determinística. Agora, se você colocar dez bolas de cores diferentes dentro de um saco preto e for tirando uma de cada vez, vai observar que a ordem em que retira as bolas varia a cada tentativa. Isso porque a lei que descreve a retirada das bolas é probabilística.

Se Gould estiver certo, e a evolução for um processo probabilístico, então George Lucas se enganou ao criar os personagens de *Star Wars*. No filme, os seres vivos inteligentes, vindos dos mais distantes rincões da galáxia, são

todos semelhantes a seres humanos: andam eretos, possuem cabeça, braços e pernas. Podem ser peludos ou cabeçudos, mas se parecem com seres humanos. Os animais e as plantas também lembram os que habitam a Terra. É como se a evolução dos seres vivos em cada um desses planetas imaginários tivesse repetido aproximadamente o que ocorreu na Terra nos últimos bilhões de anos. Na imaginação de George Lucas, a evolução é um processo determinístico. Agora, se Gould estiver certo, e o processo for probabilístico, os seres vivos de outros planetas seriam tão diferentes que é difícil imaginar que seremos capazes de prever sua forma ou funcionamento.

Esse problema deixou de interessar somente os especialistas uma vez que nos últimos anos foram descobertas dezenas de planetas semelhantes à Terra girando em volta de estrelas espalhadas pela Via Láctea. Os cientistas agora acreditam que as condições que levaram ao surgimento da vida na Terra (água, ar, luz e composição química) existem em milhões de outros planetas. Por esse motivo é provável que o "filme" da evolução de seres vivos esteja se desenrolando simultaneamente em milhares de planetas na nossa galáxia. Infelizmente, ainda não podemos ir lá para ver o que está acontecendo.

Mesmo sem viagens interplanetárias, hoje é possível investigar se a evolução é regida pelo acaso probabilístico ou pela necessidade determinística. Na época de Darwin acreditava-se que a evolução seria tão lenta que dificilmente poderia ser observada pelos seres humanos, muito menos manipulada experimentalmente. Nos últimos anos isso mudou. Cientistas demonstraram que é possível observar a evolução em ação ao longo de períodos relativamente curtos, como anos ou décadas.

E com essa descoberta surgiu um novo campo de pesquisa: o estudo experimental da evolução. E o principal problema investigado é exatamente a natureza determinística ou probabilística do processo evolutivo.

REFLEXÕES XXVII

Cientistas que compararam a evolução de peixes em lagos com ou sem predadores descobriram que, na presença de predadores, as cores dos machos são menos intensas (não dá para dar bandeira). E mais: introduziram os predadores em lagoas sem predadores e observaram a evolução das cores. Fazendo o experimento em muitos lagos é possível saber se em todos eles as mudanças ocorrem da mesma maneira (modelo determinístico) ou em cada lago a evolução toma direções distintas (modelo probabilístico).

Dezenas de experimentos dessa natureza estão descritos em um novo livro de J.B. Losos, um professor de Harvard. Pena que o espaço aqui não permite que eu conte os resultados. Fica para a próxima semana. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 17 de fevereiro de 2018

Evolução experimental

Fernando Reinach



Questão é saber se a evolução é um processo determinístico ou probabilístico

Todos os seres vivos foram criados pelo processo que chamamos de evolução por seleção natural descrito por Darwin no livro *A Origem das Espécies*. De maneira simplificada funciona assim: numa população existem pequenas diferenças entre indivíduos. Essas diferenças (mutações) surgem ao acaso. Parte dessas diferenças permite que alguns indivíduos tenham mais sucesso (sejam melhor adaptados) ao ambiente e deixem mais descendentes.

Assim, ao longo do tempo a população se modifica. É a seleção natural feita pelo ambiente. Se parte de uma população ocupar um ambiente novo, a seleção natural vai aos poucos modificá-la, criando nova espécie. Ao longo de 3,8 bilhões de anos, uma única forma de vida originou toda a biodiversidade do planeta. Os motores desse processo são o aparecimento randômico de mutações e a seleção pelo ambiente que favorece os mais adaptados.

Até poucas décadas se imaginava que a evolução era um processo tão lento que era impossível observá-lo diretamente. Seria impossível executar experimentos para comprovar a teoria ou estudar os detalhes de seu funcionamento. Afinal, um elefante não surge do dia para a noite. O que mudou é que nas últimas décadas foi descoberto que a evolução está ocorrendo na frente de nossos olhos e pode ser observada diretamente. Um elefante realmente não aparece em algumas décadas, mas os elefantes atuais vivem em um novo ambiente em que um predador (o homem) mata seletivamente os

animais com presas maiores. O resultado é que a população está se modificando. Elefantes com mutações que provocam uma redução no tamanho das presas estão ficando mais frequentes e descendentes de mutantes que não têm presas estão aumentando em número. Se o ambiente não mudar, elefantes com presas desaparecerão. É a evolução em tempo real. Se ela pode ser observada, é possível fazer experimentos. Esses experimentos comprovam a teoria proposta por Darwin e permitem que se estude os detalhes de seu funcionamento.

Uma das questões é saber se a evolução é um processo determinístico ou probabilístico. Será que uma mesma população submetida diversas vezes à mesma pressão ambiental vai se modificar exatamente da mesma maneira (um processo dito determinístico) ou a cada tentativa ela vai se adaptar de uma maneira diferente (um processo probabilístico)? Os defensores do determinismo argumentam que só existem algumas soluções disponíveis para cada desafio do meio ambiente, e apontam o fato de estruturas semelhantes, como pernas, olhos e nadadeiras, terem surgido diversas vezes durante a evolução. Um exemplo clássico é o olho dos polvos que apareceu de forma independente e é muito parecido com os olhos dos vertebrados (é o que chamamos de evolução convergente). Os defensores do processo probabilístico dizem que essas semelhanças são aparentes e acreditam que novas soluções para um mesmo desafio podem surgir.

O fato é que sem fazer um experimento é difícil decidir. O experimento consiste em iniciar o processo evolutivo diversas vezes em condições exatamente iguais e comparar o resultado após um longo tempo. É como se duplicássemos o planeta Terra, como ele era bilhões de anos atrás, deixássemos cada cópia evoluir de maneira independente, e observássemos o resultado. Isso é impossível, mas uma versão simplificada vem sendo acompanhada faz mais de dez anos.

Como o tempo da evolução é medido em gerações, quanto mais rápido um ser vivo se reproduz mais rápido podemos

REFLEXÕES XXVII

observar a evolução em ação. Nos humanos cada geração dura 20 anos. Mas existem bactérias cuja geração dura 20 minutos. Faz dez anos um grupo de cientistas dividiu representantes da mesma população de bactérias em 12 frascos independentes. Eles foram submetidos a um ambiente com pouco alimento (açúcar) de modo a criar uma pressão seletiva. A ideia era observar como cada uma dessas populações reagiria ao longo do tempo. O experimento já dura 20 mil gerações (o que levaria 500 mil anos para ocorrer em seres humanos). O resultado mostra que nos primeiros milhares de gerações todas as 12 populações se tornaram mais eficientes no uso do açúcar, consumindo cada vez mais rápido a mesma quantidade de açúcar. As mesmas mutações apareceram e foram selecionadas em cada um dos 12 frascos, mas a ordem em que elas apareceram foi diferente. Tudo indicava que os cientistas estavam diante de um processo determinístico, os 12 mundos independentes (frascos) evoluíam em paralelo.

Mas após 5 anos, ou 10 mil gerações, em um dos frascos apareceram mutantes que conseguiam crescer muito, mas muito mais rápido. Os cientistas foram examinar o que havia ocorrido e descobriram que uma nova mutação complexa e altamente improvável permitiu a essas bactérias se alimentar de um outro componente do meio de cultura, algo nunca visto na natureza. Elas agora “comiam” dois compostos! E nesse frasco as bactérias tomaram um novo rumo evolutivo. Já passaram mais 5 anos (10 mil gerações) e em nenhum dos outros frascos as bactérias “descobriram” esse truque. Claramente um evento randômico (probabilístico) desviou para um novo rumo a evolução dessas bactérias. O experimento ainda continua.

A conclusão é que a seleção natural pode caminhar em paralelo e aparentar ser dominada pelo determinismo por muitas gerações, mas de repente, algo pouco provável ocorre em um dos universos e a evolução toma um novo caminho. O estudo experimental da evolução ainda está no início, mas

REFLEXÕES XXVII

tudo indica que em longo prazo ele provavelmente é probabilístico.

Stephen Jay Gould provavelmente estava certo quando afirmou que se rebobinássemos a história da vida na Terra para seu início e apertássemos “play” novamente a vida se desenvolveria de maneira totalmente distinta. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 24 de fevereiro de 2018

Matemática da floresta

Fernando Reinach



O padrão de desmatamento é tão ou mais importante do que a área total desmatada

Nas últimas três décadas, o planeta vem perdendo 0,5% de suas florestas a cada ano. Usando fotos de satélite foi possível identificar, contar e medir o tamanho das áreas desmatadas em todas as florestas tropicais espalhadas pela Terra. O número e tamanho das manchas de floresta remanescente também foram descritos. Para isso, foram fotografados 21 bilhões de quadrados, cada um com 30 por 30 metros, cobrindo as florestas de todos os continentes.

O resultado mostra que hoje nossas florestas estão distribuídas em 130 milhões de fragmentos florestais, os menores com 100 metros quadrados e o maior, na Amazônia, com 427 milhões de hectares. Analisando esses dados foi possível demonstrar que o desmatamento segue um padrão descrito pela lei da percolação (já explico). Se isso for confirmado, nos próximos 50 anos, ao passarmos de 40% para 50% da área total desmatada, a fragmentação da floresta aumentará abruptamente, o que pode provocar o colapso desse ecossistema.

Na nossa imaginação, o desmatamento ocorre assim: uma área começa a ser cortada pelas beiradas, reduzindo aos poucos a área total da floresta, mas o que sobrevive se mantém como um bloco único. Nada mais errado. O que acontece é que o homem abre pequenas clareiras dispersas pela floresta. Essas clareiras crescem, se fundem e criam áreas de floresta cercadas por áreas desmatadas. São os fragmentos florestais. Nesses fragmentos surgem novas clareiras e, aos poucos, o

REFLEXÕES XXVII

número de fragmentos aumenta e seu tamanho diminui. Finalmente, o número de fragmentos diminui e a floresta desaparece. Esse processo pode ser descrito pela lei da percolação.

Para entender a lei da percolação você tem de imaginar que está em Porto Velho e quer caminhar até Manaus andando somente por clareiras abertas na floresta. O ano é 1500 e você não consegue ir a lugar nenhum sem pisar a floresta (navegar pelos rios não vale). No início do desmatamento, como as áreas desmatadas são pequenas e espalhadas, você vai começar a se movimentar pelas clareiras, mas não vai longe. Na medida em que as clareiras se fundem, você consegue se movimentar por distâncias maiores até que um dia, passando de clareira em clareira, contornando áreas enormes de florestas, você chega a Manaus só pisando as áreas desmatadas. Décadas mais tarde, com o aumento do desmatamento, você vai conseguir fazer o percurso praticamente em linha reta.

Esse processo de caminhar na mata usando as clareiras é semelhante, matematicamente, à percolagem da água por meio de grãos de café em um coador de papel. A capacidade da água de percolar depende de caminhos entre os grãos, do tamanho dos grãos e do espaço entre eles e assim por diante. Esse fenômeno é descrito por uma teoria matemática chamada lei da percolação. O que os cientistas descobriram agora é que o padrão de desmatamento que vem ocorrendo em todo o planeta, tanto no Brasil quanto na Indonésia ou na África, segue modelos matemáticos que foram desenvolvidos para descrever a percolação.

Usando esses modelos é possível prever o que ocorre com os fragmentos de floresta na medida em que o desmatamento progride. No início do desmatamento (primeiros 10% desmatados), se formam poucos fragmentos e eles são muito grandes: o que existe são clareiras de diversos tamanhos. Entre 10 e 30% de desmatamento, a quantidade de fragmentos não cresce muito, mas seu tamanho se reduz

REFLEXÕES XXVII

bastante. Mas existe um momento crítico nesse processo quando a área desmatada vai de 40% para 50%. Nesse ponto, o número de fragmentos aumenta violentamente e seu tamanho diminui muito (a previsão é que os atuais 130 milhões de fragmentos se multipliquem 33 vezes, se tornando 4,3 bilhões de fragmentos). Essa é a fase em que florestas em todo o mundo estão entrando agora.

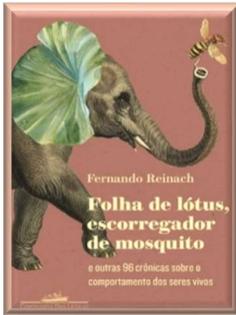
Esse estágio é crítico porque, apesar de somente 50% das matas terem sido derrubadas, o grosso da floresta remanescente estará em fragmentos pequenos. E é bem conhecido que, quando um fragmento florestal atinge por volta de 100 hectares, a biodiversidade desaparece e o sistema colapsa. Se o processo de desmatamento tivesse cortado 50% das florestas e o restante estivesse em somente um fragmento, esse fragmento seria saudável e viável. Mas os mesmos 50%, distribuídos em 4,3 bilhões de fragmentos, podem levar rapidamente o sistema ao colapso.

Ou seja, o padrão de desmatamento é tão ou mais importante do que a área total desmatada. Quem diria que uma teoria matemática desenvolvida em 1957 pudesse nos ajudar a entender o que está acontecendo nas florestas. ●

Fernando Reinach: biólogo
Jornal O Estado de S.Paulo, 3 de março de 2018

Receita das crônicas

Fernando Reinach



Descoberta não precisa ser a mais relevante. O importante é perceber a ciência em ação

Nunca imaginei que duraria tanto: 14 anos escrevendo a coluna. Esta tem o número 671, a primeira é de outubro de 2004. Um filho, dois netos e um enfarte depois, continuo fiel à minha receita original. As melhores colunas dos primeiros sete anos foram publicadas no livro *A Longa Marcha do Grilos Canibais*. Agora, nova seleção

está no livro *Folha de Lótus, Escorregador de Mosquito*, lançado essa semana. Acho que está na hora de revelar a vocês a minha receita.

Os animais percebem o ambiente por meio do que é captado pelos sentidos. É a informação que o cérebro usa para mover o corpo. Com o surgimento da linguagem, nosso cérebro se tornou capaz de receber informações captadas por outros cérebros em outros locais e outros tempos. São as histórias contadas ao redor do fogo, as fôfocas, experiências transmitidas oralmente de geração em geração.

Com a escrita, essas informações puderam ser mantidas em livros, permitido a acumulação de informações produzidas por milhares de pessoas ao longo de muitas gerações. Nossa capacidade de sobreviver e reproduzir aumentou muito. Surgiram as primeiras cidades e a agricultura.

Mas logo percebemos que os sentidos enganam, as histórias e tradições orais são contaminadas pela imaginação e degradadas pela reprodução. Continuam lindas e sedutoras, mas deixam de informar diretamente sobre o mundo concreto. De certa maneira, se transformam em arte.

A necessidade de algo mais confiável que a experiência direta levou ao surgimento do que hoje chamamos ciência. A lógica, a observação cuidadosa, os experimentos e a utilização da matemática tentam garantir a acumulação de conhecimentos, senão permanentes, pelo menos com uma capacidade maior de explicar e prever o mundo em que vivemos. E, com a ciência, surge sua ferramenta de acumulação e descrição: o trabalho científico.

No trabalho científico, a preocupação maior não é com a descoberta propriamente dita, por mais excitante que seja. O foco está na descrição de como esse novo conhecimento foi obtido, a lógica, os experimentos e as observações. Essa preocupação é a alma da ciência: um novo conhecimento tem de ser aceito pelo leitor com base no relato de como ele foi obtido e não no simples fato de ter sido enunciado por um sábio. Os experimentos e os passos lógicos precisam ser descritos de modo que possam ser reproduzidos. E, se não forem passíveis de repetição, são abandonados e substituídos.

A ciência funciona e a prova disso é que hoje temos telefones celulares, remédios e aviões. O que sempre me incomodou na cobertura das descobertas científicas pela mídia é o foco na descoberta e não em como chegamos lá. Simplesmente relatando a conclusão, fica impossível ao leitor separar a afirmação de um cientista de uma feita por um charlatão. Sem entender como funciona a ciência, o leitor não se pergunta a origem de cada uma dessas afirmações ou quais experimentos justificam a afirmação. E sequer imagina que poderia repetir experimentos e verificar qual das afirmações é verdadeira.

A ciência divulgada dessa maneira fica indistinguível de um boato, de uma crença religiosa ou de um palpite. A credibilidade passa a depender de quem afirmou e não da maneira que a informação foi obtida. É por esse motivo que sigo minha receita. Toda semana procuro um trabalho científico usando alguns critérios. Ele precisa ser interessante. Precisa resultar em alguma conclusão pouco intuitiva, levando o leitor a estranhar a conclusão. Os experimentos e a lógica

REFLEXÕES XXVII

usada para chegar à conclusão precisam ser suficientemente simples para eu conseguir explicar em um texto curto. Finalmente, precisa mudar um pouco nossa percepção do mundo.

Pouco me importo se a descoberta é a mais importante do mês. O importante é que os leitores percebam a ciência em ação. E o formato é o mesmo de trabalhos científicos. Explico o problema, experimentos feitos, resultados obtidos e o que os cientistas concluíram. E no fim, em “mais informações”, conto exatamente qual trabalho científico usei para escrever a crônica. Essa é minha receita. Exige esforço, mas não muita criatividade. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 10 de março de 2018

Nascimento da doença

Fernando Reinach



Antes, todas as manifestações do envelhecimento eram tidas como conseqüências naturais

O objetivo da medicina é compreender, prevenir e curar doenças. Mas como nascem as doenças? Em muitos casos, como a aids, elas simplesmente aparecem e são imediatamente identificadas como uma nova doença. Em outros casos, como a depressão – antes chamada de melancolia –, elas foram identificadas há milhares de anos e somente mudaram de forma e nome à medida que foram melhor compreendidas.

Mas há uma terceira maneira de uma doença nascer: algo considerado normal passa a ser considerado uma nova doença. E isso é importante, pois o reconhecimento de algo como uma doença é o primeiro passo para que as engrenagens da medicina comecem a se movimentar para definir métodos de diagnóstico, prevenção e cura.

Aqui vai a história do nascimento de uma nova doença, a sarcopenia, que nasceu na cidade de Albuquerque, no Novo México (EUA), em 1988. O envelhecimento deve ter sido a segunda preocupação de Adão imediatamente após ter descoberto o prazer propiciado pelo pecado. Recentemente, a fração de idosos passou a aumentar exponencialmente. Em 2000, 71 milhões de pessoas tinham mais de 80 anos – esse

número será de 202 milhões em 2030 e dobrará para 434 milhões até 2050.

No último século, o que chamávamos de envelhecimento começou a ser melhor entendido. Antes, todas as suas manifestações eram consideradas consequências naturais da passagem dos anos e do desgaste do corpo. Dificuldades de visão, coração fraco, rins pouco eficientes, dificuldade de respirar e de se locomover, ossos frágeis, memória falha e muitos outros sinais dos tempos eram considerados parte do processo natural de maturação do corpo.

Não eram doenças, eram parte de nossa história natural, tal como aprender a andar faz parte do desenvolvimento. Mas isso mudou. Agora a dificuldade de visão se chama presbiopia, é compreendida e pode ser corrigida por um par de óculos. Coração fraco virou insuficiência cardíaca e agora é tratada e evitada.

Surgiram doenças novas como a insuficiência renal e respiratória. Ossos fracos agora são uma doença chamada osteopenia, e as falhas mentais são causadas por diferentes doenças, como o Alzheimer ou a demência senil. O envelhecimento, que era visto como um processo natural, passou a ser percebido, pelo menos em parte, como uma série de doenças que podem ser prevenidas e tratadas.

Pois bem, em 1988, quando convidado a assistir um congresso sobre a saúde dos idosos em Albuquerque, Irwin Rosenberg notou que uma das características mais frequentes nas pessoas idosas – a fraqueza muscular e a dificuldade de se locomover – ainda era tratada como um processo natural do corpo humano. Ponderou que a diminuição da massa muscular talvez devesse ser tratada como um processo patológico que poderia ser estudado, prevenido e curado. Tentando identificar o que faltava para que a fraqueza muscular dos idosos fosse encampada pela medicina, decidiu que estava faltando um nome pomposo derivado do grego. E, quando publicou suas notas sobre o congresso, sugeriu dois

REFLEXÕES XXVII

nomes para a nova doença: sarcomalacia e sarcopenia. Sarcopenia pegou e a nova doença nasceu. Imediatamente centenas de cientistas passaram a se dedicar ao seu estudo e agora, 30 anos depois, ela é aceita pela Organização Mundial da Saúde (OMS). Critérios de diagnóstico estão se firmando, métodos para evitar seu aparecimento já foram comprovados, e alguns medicamentos estão em fase de testes.

O interessante nessa história é como, aos poucos, um processo complexo como o envelhecimento vai sendo destrinchado, separando o que é inevitável do que pode ser tratado. Muitas vezes, o simples ato de dividir, classificar e nomear os diferentes componentes de um processo é suficiente para desencadear novas maneiras de entender realidades complexas. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 17 de março de 2018

Carros que tomam decisões morais

Fernando Reinach



Cientistas têm o poder (e o dever) de programar o veículo para tomar a melhor decisão

Carros sem motoristas vão estar entre nós nos próximos anos. Eles estão sendo testados exaustivamente e os resultados são animadores. Os testes funcionam assim: o carro fica se deslocando pela cidade utilizando os sistemas de câmeras, radares e computadores para se orientar, mas o tempo todo há uma pessoa que fica sentada na direção para retomar o controle caso algo errado aconteça.

A frota de teste da empresa que tem os melhores resultados é composta por centenas de carros que já percorreram quase 2 milhões de quilômetros. A prova de que o sistema funciona é que a pessoa sentada no volante (correção = ao volante) só teve que intervir, em média, uma vez a cada 7 mil quilômetros rodados. Ou seja, os melhores carros autônomos estão circulando sem problemas, enfrentando sozinhos os desafios de dirigir nas cidades e estradas. Esses números vão melhorar e nos próximos anos os testes vão continuar sem motorista.

Os cientistas acreditam que esses carros serão muito mais seguros, pois mais de 90% dos acidentes serão evitados. A razão é simples: os computadores desses carros não dirigem embriagados, respeitam rigorosamente todas as regras de trânsito, não dormem no volante (correção = dormem ao volante), não usam o celular enquanto dirigem e nunca se distraem. São esses comportamentos que causam a maior parte dos acidentes. É claro que computadores pifam, assim como motoristas enfartam no volante (correção = ao volante), portanto o risco não será nunca zero. Numa primeira etapa, esses

REFLEXÕES XXVII

carros autônomos conviverão com carros dirigidos por pessoas alcoolizadas ou irresponsáveis, mas depois só encontrarão outros carros autônomos, e aí os acidentes serão ainda mais raros.

Mas, como não podia deixar de acontecer, na semana passada (correção = a morte ocorreu no dia 19 de março) um desses carros de teste atropelou e matou uma ciclista. As câmeras mostraram que ela quase pulou na frente do carro, o veículo não reagiu a tempo, e nesse exato momento o motorista estava distraído. O carro é de uma empresa que não tem um dos melhores sistemas, mas o fato é que a pessoa morreu. Acidentes como esses vão acontecer, e em muitos casos os carros terão de tomar decisões que põem em risco ou sacrificam vidas humanas.

Imagine um carro autônomo com três passageiros dirigindo numa estrada estreita ladeada por um barranco e um precipício. Uma pessoa se atira na frente do veículo, e o computador percebe que é impossível frear a tempo. O que ele deve ser programado para fazer nesse caso? Deve jogar o carro no precipício, salvando o pedestre e talvez matando os três passageiros, ou deve atropelar e talvez matar o pedestre, salvando os três passageiros?

Uma conta simples sugere que ele deve atropelar, pois mata uma pessoa, mas salva três. E se houver somente uma pessoa no carro, qual pessoa o computador deve preferir salvar, o pedestre ou o dono do carro? Decisões como essas são tomadas todos os dias por centenas de motoristas e pouco podemos fazer para influenciar como cada um de nós vai agir se confrontado com uma situação desse tipo. Mas os cientistas que programam os computadores têm o poder (e o dever) de programar o carro para tomar a melhor decisão. E qual é ela? Esse é um problema moral, e a resposta a esse dilema vai ter de estar programada nos computadores dos carros autônomos. É com problemas dessa natureza que os cientistas têm se deparado nos últimos anos. Afinal, a decisão de quem vai morrer num caso desses será tomada por um computador

REFLEXÕES XXVII

que foi programado por um ser humano, que, por sua vez, é um empregado da companhia responsável pela construção do carro.

Estudos que demonstram como as pessoas se comportam em situações desse tipo são fáceis de fazer e existem em abundância. Uma solução possível para esse dilema seria simplesmente programar os computadores para decidir da mesma forma que as pessoas decidem quando confrontadas com essas situações. Acontece que esses estudos demonstraram que as pessoas muitas vezes não tomam a decisão que muitos julgam a mais correta. Por exemplo: nosso instinto de sobrevivência muitas vezes faz com que valorizemos mais a própria vida que a vida de outras pessoas. Um carro programado dessa maneira não hesitaria em matar duas pessoas para salvar a pessoa no seu interior. E tem mais, a decisão deveria ser diferente se as pessoas estão atravessando na faixa ou em um local não permitido?

O interessante é que até hoje esses dilemas morais eram preocupações de filósofos e psicólogos experimentais, e as descobertas nesse campo tinham pouca influência na vida cotidiana das pessoas. Mas, agora, para liberar carros autônomos e, assim, salvar muitas vidas, vamos ter de decidir que solução vamos implementar (correção = recomenda-se que usemos 'implantar' em vez de 'implementar') nos programas de computador que colocaremos nos carros autônomos. Já dá para imaginar uma montadora de carros com um departamento cheio de especialistas em ética e moral. O vestibular para Filosofia vai ficar mais concorrido. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 31 de março de 2018

Clima que afeta florestas

Fernando Reinach



Estudo de 20 anos conclui que mudanças do clima no leste dos EUA alteram natureza

Cientistas experimentais dividem o tempo entre duas tarefas. Primeiro coletam dados e em seguida os analisam para tentar entender a natureza. Ao longo da carreira de um cientista, esse ciclo se repete centenas de vezes. Mas não é todo cientista que tem o privilégio de coletar e analisar os próprios dados. Cada vez mais estamos estudando fenômenos lentos que transcorrem ao longo de enormes intervalos de tempo. Nesses casos, a atividade de coletar dados e analisá-los é feita por cientistas de diferentes gerações – a análise ocorre décadas após a coleta dos dados.

Um exemplo é o de Charles Keeling, que iniciou as medidas da concentração de gás carbônico na atmosfera em 1958, na estação Mauna Loa, no Havaí, e, mais importante, garantiu que esses dados fossem coletados de forma contínua até hoje. Cinquenta anos depois, esses dados permitiram a outros cientistas concluir que o aumento do gás carbônico não só é real, mas é a causa principal do aquecimento global.

Fenômenos lentos levam tempo para serem medidos de forma confiável. Não é medindo a altura do seu filho no início e no fim de um único dia que você vai descobrir quanto ele cresce por ano. E esse tipo de problema é regra no esforço de entender o efeito das mudanças climáticas.

Agora um estudo que acompanhou a resposta de florestas às mudanças climáticas ao longo de 20 anos foi publicado. Desde 1980, as florestas da costa leste dos Estados Unidos são monitoradas. Esse monitoramento ocorre analisando

pequenas áreas de mil metros quadrados, localizadas a cada 25 quilômetros quadrados de floresta. Em cada área, os cientistas medem o diâmetro de cada árvore e identificam a espécie. Apesar de pequenas diferenças de metodologia entre os diferentes estados, esse inventário das florestas do leste americano é um dos mais longos e detalhados do mundo.

Na análise agora publicada, os cientistas usaram os dados de 100 mil dessas pequenas áreas, um total de 3 milhões de árvores, coletados entre os anos de 1980 e 2000. Além disso, eles determinaram as mudanças climáticas que ocorreram em toda a área de floresta no leste do EUA.

Os dados permitem identificar as áreas que ficaram mais secas, tendo sua pluviosidade diminuída lentamente ao longo das duas décadas, provavelmente por causa do aquecimento global. Em todas essas áreas, cada árvore foi classificada de acordo com sua capacidade resistir à seca. É bem sabido que quanto mais resistente à seca mais lentamente a árvore cresce. Além disso a biomassa de cada uma dessas árvores foi calculada a cada ano depois de dividir as florestas de acordo com sua idade média. A quantidade de dados coletados e analisados é enorme.

A análise desses dados permitiu aos cientistas concluir que as mudanças de clima no leste dos Estados Unidos estão alterando a natureza das florestas da região. Entre diversos outros achados, o que mais me impressionou é que, nos locais onde está diminuindo a quantidade de chuva, o perfil da floresta está mudando. A biomassa das árvores resistentes à seca está crescendo mais rapidamente que a das árvores que necessitam de mais água. O resultado é que, apesar de as florestas aparentemente não terem se modificado, como as árvores resistentes à seca crescem mais lentamente, a quantidade de carbono fixada pela floresta vem diminuindo.

Mas o mais interessante é que os cientistas concluíram que 20 anos de monitoramento não são suficientes para saber se as taxas de aparecimento (por meio da germinação de sementes)

REFLEXÕES XXVII

e morte dos dois grupos de árvores estão sendo alteradas pelas mudanças climáticas. Será necessário coletar dados por mais algumas dezenas de anos para poder entender completamente os efeitos das mudanças climáticas sobre essas florestas. Para isso, os cientistas terão de continuar a coletar dados por décadas e, como essa coleta de dados é paga em parte pelo governo federal, não é à toa que os cientistas estão preocupados com as políticas de Trump, que simplesmente não acredita no aquecimento global e deseja cortar as verbas necessárias para continuar esses estudos. ●

Fernando Reinach: biólogo

Jornal O Estado de S.Paulo, 7 de abril de 2018

O neófito

Roberto Kaz e Elvira Lobato



As ambições e hesitações do quase candidato Luciano Huck

“Eu tinha três séculos para tomar a decisão: os séculos de janeiro, fevereiro e março”, disse Huck. “A pressão da Globo me tirou um século e meio, mas entendo e defendo a posição deles.”

“Estou com *mixed feelings*”, disse o apresentador Luciano Huck, enquanto se acomodava numa poltrona praiana, na varanda de sua casa no Rio de Janeiro. “Por um lado, sinto um alívio com a decisão. Por outro, sinto uma tristeza. O que sei é que não volto mais para caixinha onde eu estava.” Citou um exemplo de como a ideia de concorrer à presidência da República – que o ocupara seriamente ao longo dos últimos meses – o havia modificado: “No meu próximo programa, por exemplo, vou falar de sistema carcerário. Para mim isso tudo foi o começo de uma jornada. Minha agenda de cidadão atuante vai continuar.”

Era uma quinta-feira, 22 de fevereiro, quatro dias depois que Huck publicara mais um artigo na Folha de S.Paulo – o terceiro – anunciando que não iria se candidatar. Dessa vez, no entanto, a decisão parecia ser definitiva. “Eu tinha time, por isso fui até os 48 minutos do segundo tempo”, disse, mencionando uma penca de nomes, como o economista Armínio Fraga, a cientista política Ilona Szabó e a ex-secretária de Educação do Rio de Janeiro, Claudia Costin. “Tinha também o Leandro Machado, que é um



achado, esse moleque”, continuou, referindo-se ao sociólogo de 40 anos. “Parte de um gabinete estava ali, sem dúvida. E eu não vou deixar esse time se desfazer.”

O apresentador colocou as duas pernas sobre a poltrona e depois as cruzou, numa posição algo juvenil. Comentou que havia conversado com políticos de todos os matizes – do ex-presidente Fernando Henrique Cardoso ao deputado estadual Marcelo Freixo, passando, também, pelo comandante do Exército, o general Eduardo Villas Bôas. “Quis discutir a formação da polícia com ele”, disse. “O Exército brasileiro não é corrupto, ele poderia formar a polícia.” Não chegara, no entanto, a formular um plano de governo. “O que eu tinha era uma visão de país”, explicou, perorando como político. “O Brasil tem dois problemas graves. O primeiro é um Estado ineficiente, pouco produtivo, que precisa ser reformado. Não defendo um Estado mínimo, mas um Estado necessário.” O segundo problema, disse, é “o enorme abismo social”. “E isso eu estou vendo de perto, não precisou ninguém me contar”, prosseguiu. “Faz dezoito anos que visito três estados por semana por causa do meu programa.”

Huck interrompeu a conversa para atender ao telefone celular. Era Angélica, sua mulher, que, assim como ele, apresenta um programa na Globo, nas tardes de sábado. “Oi, Vida”, respondeu, com o apelido que costuma chamá-la. “Não, hoje durmo em Salvador, por causa de uma gravação, mas volto amanhã para o jantar.” Perguntei como ela havia reagido à decisão dele de não se candidatar. “A Angélica sabia desde o começo que aquilo não era o melhor para a família”, respondeu. “Ela sempre foi muito parceira nessa história, mas claro, ficou aliviada.” Perguntei também se ele, Luciano, havia chorado. “Não, quando estou triste eu fico em silêncio.”

O apresentador sugeriu que o desfecho poderia ter sido outro, não houvesse a Globo exigido dele um posicionamento definitivo logo depois do Carnaval. “Eu falava que tinha três séculos para tomar a decisão: o século de janeiro, o século de fevereiro e o século de março”, explicou. “A pressão da Globo

me tirou um século e meio. Não fui porque apressaram meu tempo, mas entendo e defendo a posição deles.” Enquanto falava, sua filha Eva apareceu no jardim, acompanhada de uma babá, que acabara de buscá-la na escola. “Pensei nisso também”, disse Huck, abraçando a menina. “Eu sairia de casa quando ela tem 5 anos, e voltaria quando estivesse com 15.”

A conversa se estendeu por uma hora, até quatro da tarde, quando Huck foi informado que uma equipe da Unicef o aguardava em uma sala. Antes de me despedir, perguntei como as pessoas, na rua, haviam reagido à sua quase candidatura. “Agora, além do ‘Ajuda, Luciano!’, elas gritam ‘presidente!’”, contou. “Eu digo: ‘Não dessa vez.’”

Luciano Grostein Huck é um sapatênis de 46 anos que está sempre de jeans e blusa apertada, com a parte da frente para dentro da calça. Ele é baixo e ostenta um latifúndio nasal que contrasta com a miudeza dos lábios. Tem uma queda por termos em inglês (*mindset, plug and play*) e por oxítonas fora do lugar (obriga-dôoo, Rober-tôoo). Já foi colunista social, dono de boate, amigo de Aécio Neves, sócio de Alexandre Accioly e namorado de Ivete Sangalo. Hoje é dono de um fundo de investimentos – o Joá –, presidente de uma ONG – a Criar – e apresentador do Caldeirão do Huck, programa de maior sucesso da Globo nas tardes de sábado (costuma fazer 14 pontos na Grande São Paulo, o que corresponde a quase 1 milhão de domicílios – mais do que a soma de SBT, Record e Bandeirantes no mesmo horário).

Huck é casado há treze anos com a apresentadora Angélica, com quem teve Joaquim, de 13 anos, Benício, de 10, e a caçula Eva. Os cinco moram numa casa moderna, no alto do morro do Joá, com vista para a Pedra da Gávea. O terreno, de 17 mil metros quadrados, abriga heliporto, horta, mata virgem, piscina de raia e quadra de tênis – que pode ser acessada pelo carrinho de golfe, estacionado na entrada. As paredes de vidro, os pavões no jardim e os doze funcionários – a maior parte vestida de branco, da camiseta às sandálias – dão à casa um ar de *resort*.

A sala de estar, repleta de quadros, lembra uma galeria de arte. Há peças de Vik Muniz e Sebastião Salgado, além de retratos de personalidades internacionais (o presidente Barack Obama, a princesa Diana, a atriz Marilyn Monroe, o pintor Pablo Picasso). Há também fotos do próprio Huck, em porta-retratos, sobre uma bancada. Em uma, ele está com o capacete azul da ONU, durante visita às tropas brasileiras no Haiti. Em outra, aparece ao lado de Fernando Henrique Cardoso, amigo de sua mãe, Marta Dora Grostein – que, assim como o ex-presidente, foi professora da Universidade de São Paulo.

Não é de hoje que Huck flerta com a ideia de ser presidente. Em 2011, foi inquirido sobre o assunto por um repórter da revista Alfa. “Agora não”, respondeu. “Daqui a dez anos, talvez eu tenha mudado a resposta.” Começou a mudar de dois anos para cá, em sintonia com o desgaste da classe política. “O dia 1, sendo justo, vem com o Paulo Guedes”, contou Huck, referindo-se ao fundador do Banco Pactual e atual conselheiro econômico do candidato Jair Bolsonaro. “A Marcela, pesquisadora do Caldeirão, estava fazendo um curso dele na Casa do Saber. Um dia ela me perguntou se eu o conhecia.” Huck sabia quem era, de nome. “É que o Paulo falou no curso que você vai ser o próximo presidente do Brasil”, Marcela disse. O apresentador reagiu com surpresa: “Achei louco, curioso.”

Ainda naquele primeiro semestre de 2016, com o processo de impeachment de Dilma Rousseff em curso, Guedes procurou o empresário Gilberto Sayão – sócio de Huck no Joá Investimentos –, insistindo que o apresentador precisava saber que “o destino bateria em sua porta”. Agendou-se um encontro, na casa de Huck, onde Guedes apresentou uma pesquisa feita por sua filha, a também economista Paula Guedes, que projetava um crescimento vertiginoso do desemprego para aquele ano. Guedes, o pai, acreditava que tal quadro de descrença abriria espaço para a eleição de uma pessoa dissociada da política convencional. Essa pessoa teria de preencher quatro requisitos: sucesso empresarial,

capacidade de liderança, generosidade e presença nas redes sociais. O nome de Huck caía como uma luva.

Cético, Huck elencou três motivos, além da família, que inviabilizariam sua candidatura: seu amigo Aécio Neves era pré-candidatíssimo (ainda estava longe do longo desgaste que começou com a exposição de sua amizade com Eduardo Cunha e culminou com as gravações de Joesley Batista); Fernando Henrique Cardoso, de quem era próximo, certamente apoiaria o candidato tucano; a Globo não permitia nenhum tipo de filiação partidária. Guedes lançou então uma cartada final, que havia guardado caso não conseguisse convencê-lo. Argumentou que Huck e a família não haviam sobrevivido a um acidente de avião por acaso.

Em maio de 2015, Luciano Huck fretou um bimotor, de uma companhia de táxi-aéreo, para viajar com Angélica, os três filhos e duas babás pela região do Pantanal. O avião saiu do município de Miranda, e foi obrigado a fazer um pouso forçado numa fazenda quando se aproximava de Campo Grande (o Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos mostraria que a aeronave decolara com pouco combustível, dentre uma série de outras irregularidades). Um ano e meio depois, Angélica descreveu o momento do impacto durante uma entrevista ao apresentador Jô Soares: “É um silêncio coletivo de uma paz pré-morte, que graças a Deus foi só isso, porque a gente está aqui, mas teve um silêncio que é muito louco, que acho que deve ser um silêncio que as pessoas sentem quando vão embora.”

Huck também lembrou a cena, durante nossa conversa na casa dele: “Você vê sua mulher e seus filhos indo para a morte. Quando sobrevive, começa a se perguntar por que acabou ficando.” Disse que o primeiro ano foi dedicado a entender como o trauma afetaria as crianças. “Depois que vê que elas estão bem, vêm as reflexões pessoais. A Angélica se encontrou na meditação. No meu caso, isso coincidiu com uma mudança que eu já tinha começado a fazer no Caldeirão.”

Huck entrou na televisão aos 23 anos, quando já era dono de uma boate e colunista social de um jornal, ambos em São Paulo. “O Luciano tinha um espaço no *Jornal da Tarde*”, disse o apresentador Otávio Mesquita, em entrevista dada no ano passado à rádio *Jovem Pan*. “Liguei pra ele e perguntei: ‘Você quer gravar um quadro comigo?’ Naquela época ele já tinha todo esse *network* que tem hoje.” Huck passou a mostrar quem é quem da noite paulistana no programa de Mesquita na TV *Bandeirantes*. Sete meses depois, ganhou um programa para chamar de seu, na *CNT Gazeta*, que batizou de *Circulando*. “Luciano Huck juntou uma tribo muito *in* para você não ficar *out* sobre moda, artes, comportamento, etcetera e tal”, dizia a propaganda.

Em 1996, quando tinha 25 anos, Huck subiu um degrau: trocou a *Gazeta* pela *Bandeirantes*, onde passou a apresentar o *H*, programa diário, de fim de tarde, voltado ao público jovem. A estreia contou com participação dos Titãs, da judoca Edinanci Silva e da atriz Paula Burlamaqui, descrita por ele como “aquela loucura, aquela lourinha de literalmente largar a família”. O sucesso instantâneo foi ampliado com a entrada das personagens Tiazinha – a modelo Suzana Alves, que usava lingerie enquanto depilava adolescentes – e a Feiticeira – que, a exemplo do gênio da lâmpada (só que seminua), entrava em cena para realizar três desejos. Em 1998, já no horário nobre das 21 horas, o *H* chegou a marcar oito pontos de audiência (uma enormidade para a *Bandeirantes* de então). No ano seguinte, Huck foi contratado pela *Globo* para apresentar o *Caldeirão*.

Nos primeiros anos de vida, o *Caldeirão* do Huck manteve a estética bunda-música-game que Huck trouxera da *Bandeirantes*. “O programa reflete quem eu sou”, ele me disse. “E naquela época eu era um moleque de 28 anos, solteiro, que tinha acabado de me mudar para o Rio.” A partir de 2006, com a estreia do quadro “*Lar doce lar*” – em que Huck reforma a casa de uma família de baixa renda –, o assistencialismo começou a tomar a linha de frente. O período coincidiu com a criação de sua ONG, com seu casamento, e

com o nascimento do primeiro filho.

Em 2013, Luciano Huck mudou a equipe do programa. “Foi quando percebi que o meu maior ativo era eu mesmo”, explicou. “Que eu não sou funcionário da Globo, e sim que a Globo faz parte do que eu sou.” Quadros antigos, como o “Essa é pra casar”, deram lugar a outros de inspiração politicamente correta. Vieram o “Jovens inventores” (que premia soluções para problemas de uma comunidade) e o “Um por todos, todos por um” (que promove melhorias em projetos sociais, ao estilo “Lar doce lar”). Foi nessa época que surgiu o bordão “Ajuda, Luciano!” – dito por milhares de pessoas que passaram a lhe fazer pedidos via Twitter e Facebook.

“Comecei a pensar que os temas tinham que ser tratados de forma mais densa, para deixar algum tipo de legado”, explicou. “Se é para reformar a casa de um senhor que trabalha com agricultura familiar, quero mostrar o que é a agricultura familiar, quantas pessoas vivem disso no Brasil, e de que forma isso pode mudar a vida de quem está assistindo ao programa em casa.” Ele diz que “assistencialismo” é um termo pejorativo, que não combina com o que faz. “Faço uma tevê popular, onde as pessoas se sentem representadas. O protagonista do meu programa é gente comum, e não celebridade.”

Foi em abril de 2017 – mês em que o Supremo Tribunal Federal autorizou a investigação de quase 100 políticos citados na delação da Odebrecht – que o destino, qual previsto pelo economista Paulo Guedes, bateu à porta de Huck. Veio na forma de uma pesquisa Datafolha em que o apresentador aparecia com 3% de intenção de votos. A inclusão do seu nome entre os presidenciáveis decorreu de uma entrevista dada por ele, um mês antes, à jornalista Eliane Trindade, da *Folha*. Nela, Huck reclamava de um cenário político sem lideranças, que só viria a melhorar se ocupado por pessoas de sua geração. “O Brasil precisa de renovação e tem uma classe política completamente desmoralizada, sem nenhum apelo popular, atração, charme”, dizia. “Se vou ser eu, não faço a

menor ideia. Quero poder ajudar a identificar lideranças.”

Em maio, Huck publicou o primeiro artigo de sua trilogia, também na Folha, afirmando que não concorreria à Presidência da República. “Reafirmo: não sou candidato a nada. Mas também não vou deixar de me envolver e de me dedicar à transformação do país”, dizia. Dias depois, Huck foi procurado pela socióloga Ilona Szabó, que queria lhe falar do Agora! – o movimento apartidário, de renovação política, formado por pessoas com pensamento liberal (e, se possível, com mestrado no exterior).

Szabó é uma mulher magra, de 39 anos, que dirige o Instituto Igarapé, especializado em políticas de segurança pública. Ela conheceu o apresentador por volta de 2010, quando integrou a equipe do documentário Quebrando o Tabu, que discutia o fracasso da política de criminalização das drogas. O filme era dirigido pelo irmão de Huck, o cineasta Fernando Grostein.

“O Agora! surgiu em junho de 2016, em Medellín, de uma conversa entre mim, a gestora pública Patrícia Ellen e o sociólogo Leandro Machado”, contou-me Szabó, durante uma tarde na sede do Igarapé, no Rio de Janeiro. “Estávamos num encontro do Jovens Líderes Globais [uma rede de lideranças do qual fazem parte]. Os integrantes de outros países da América Latina eram deputados, senadores, ministros. Mas no Brasil, o grupo até hoje só tem um político.” Ela diz ter ficado com vergonha. “Por que as pessoas que a gente admira não estão lá?”

Em maio de 2017, o Agora! havia crescido para cinquenta pessoas. “Nós éramos tecnocratas”, explicou Szabó. “Queríamos atingir mais gente. E foi nessa época que o Luciano publicou um artigo na Folha falando de renovação política.” Ela foi duas vezes à casa do apresentador, a primeira sozinha, e a segunda já na companhia de Leandro Machado e do economista Humberto Laudaes. Disse não ter tocado no assunto da candidatura Huck. “Acho que o Luciano já pensava nisso, para ser honesta, mas não falamos sobre o tema.”

Em julho, o Agora! encomendou uma pesquisa ao instituto Ideia Big Data, para aferir a reação da população à candidatura de um *outsider*. Os entrevistados eram apresentados a frases específicas, com as quais deveriam concordar ou não. Uma delas – “Meu voto é na pessoa e não me importo com o partido político” – teve 77% de aceitação. Outra – “Nas próximas eleições, somente quem nunca foi candidato pode trazer a renovação necessária na política” – foi acatada por 52% dos entrevistados.

O Ideia Big Data não era exatamente distante em relação à candidatura. Seu fundador, o economista Maurício Moura, foi um importante conselheiro de Huck. Era ele o responsável pela elaboração e análise das pesquisas de opinião para o potencial candidato. Além disso, embora não tenham sido formalmente sócios, Huck e Moura foram parceiros num negócio: a Escuter Análise de Mercado (da qual o Joá, de Huck, tinha 35% das ações) funcionou durante alguns meses de 2017 no mesmo endereço do Ideia Big Data, de Moura, e acabou sendo comprada por ele em dezembro.

Na mesma época em que encomendou a pesquisa, Ilona Szabó começou a buscar partidos que se dispusessem a lançar candidatos do Agora! para o Legislativo. Encontrou-se com dirigentes do Novo e da Rede, comandada por Marina Silva. “Essa aproximação não tinha a ver com o Luciano”, ela fez questão de frisar. Seja como for, logo começou a surgir um movimento em torno de uma chapa Huck-Marina – ideia apoiada por FHC, que a essa altura já havia assumido o posto de guru político e existencial do apresentador (em maio de 2017, o ex-presidente havia dito em entrevista à Folha que Huck representava “o novo” na política brasileira).

“As conversas com a Marina foram muito de aproximação, checagem dos pontos de encontro. Nunca foram explícitas”, disse Szabó. Já Huck me contou que o assunto da chapa chegou a ser abordado com a ex-senadora – que, muito a seu estilo, nunca respondeu de maneira precisa. “Num primeiro momento pensei nela como vice, sim. Mas depois entendi que

“... tinha que ser alguém que entendesse a máquina partidária.”

Szabó encontrou-se então com o deputado federal Roberto Freire, presidente do Partido Popular Socialista, também com o objetivo de que a sigla acolhesse candidatos do Agora!. “Para o PPS era interessante, porque o partido é pequeno, e suas lideranças têm poucos mandatos pela frente.” A parceria – principalmente se contasse com Huck – aumentaria a chance de o partido sobreviver à cláusula de barreira, que vai cortar, a partir deste ano, o dinheiro do fundo partidário e o tempo de tevê das legendas que não atingirem um patamar mínimo de votos.

Em outubro, o Agora! acolheu quarenta novos integrantes – dentre os quais o apresentador. No mesmo mês, Huck apareceu com 5% de intenção de votos numa pesquisa do Ibope. Empatava em quarto lugar, com os tucanos Geraldo Alckmin e João Doria.

“O Luciano chegou a mim por várias frentes”, disse o economista Armínio Fraga, durante uma conversa na sede da sua empresa, a Gávea Investimentos, no Rio de Janeiro. “Sabia da participação dele no Agora!. Sabia também que ele sempre esteve acompanhado de bons parceiros nos negócios, como o Gilberto Sayão.” Houve também o fator FHC, de quem Armínio havia sido presidente do Banco Central, de 1999 a 2002. “Eram bons canais, que me deixavam muito seguro.”

Logo depois de se filiar ao Agora!, Huck convidou Armínio para capitanear o seu programa econômico. “Era uma certa loucura, mas ele também sabia disso”, lembrou o economista. “Falei que eu estaria junto, mas que não poderia me dedicar tanto quanto havia feito com o Aécio, quando passava seis horas por dia nisso [em 2014, ele foi o economista-chefe da campanha do tucano à Presidência]”. Por sugestão de Armínio, Huck procurou os economistas Marcos Lisboa – presidente do *Insper* – e Ricardo Paes de Barros – um dos maiores especialistas em estudos de desigualdade.

“Ele tinha um programa de governo? Claro que não, mas uma

visão ele tinha”, disse Armínio. “O programa de tevê pode ser assistencialista, mas o pensamento público não é. As pessoas o subestimam.” O economista chegou a discutir com Huck as reformas que lhe parecem necessárias. “São três: tributária, da previdência e a menina dos meus olhos, que é mudar as leis para o Estado ficar mais eficiente.” Alertou-o, também, que a gestão seria de ajuste, e não de abundância – isso, claro, se o apresentador fosse eleito. “O desafio maior era ganhar sem ter uma base partidária. O PSDB seria o berço natural dele, mas o partido estava meio confuso, metido em rolo, se posicionando mal.”

Em novembro, Huck recebeu uma nova pesquisa, feita pelo Ideia Big Data com 3 mil entrevistados. Na maior parte dos cenários ele aparecia em quarto lugar, atrás de Lula, Bolsonaro e Marina Silva. Num cenário sem Lula – que poderia tornar-se inelegível, a depender da decisão do seu julgamento em segunda instância no caso do triplex no Guarujá –, Huck pulava para terceiro, com 13,7% dos votos.

A pesquisa também fazia algumas perguntas de ordem subjetiva. “O candidato que vai acabar com a pouca vergonha?” Huck ficava em terceiro lugar, atrás de Bolsonaro e Lula. “O maior defensor dos pobres?” Segundo, atrás de Lula. “O candidato dos empresários e ricos?” Quinto lugar, atrás de Doria, Alckmin, Bolsonaro e Lula. “Maior representante do futuro?” Primeiro lugar.

Dias depois, Huck encontrou-se com o deputado federal Roberto Freire, o então ministro da Defesa, Raul Jungmann (que é filiado ao PPS) e a socióloga Ilona Szabó na casa de Armínio Fraga, no Leblon. Discutiram se a candidatura não seria um erro estratégico, por pulverizar ainda mais os votos do centro. Aventaram, também, quais partidos poderiam se juntar ao PPS numa eventual coligação. Roberto Freire prometeu atrasar a convenção do partido até março, para que Huck dispusesse de mais tempo para decidir se iria concorrer. O problema é que a Globo exigira uma resposta até dezembro.

O vice-presidente do Conselho de Administração do Grupo Globo, João Roberto Marinho, é um homem de gestos contidos e fala pausada. Em setembro, quando o zum-zum-zum a respeito da candidatura Huck começou a crescer, ele achou por bem chamar o apresentador para uma conversa, a primeira de várias que tiveram nos últimos meses. “Queríamos saber se a movimentação era concreta, e se aquilo era de fato um desejo dele”, contou à repórter Elvira Lobato, na sede da emissora, no bairro carioca do Jardim Botânico. “Ele deu todas as indicações de que considerava sair candidato. Falava que queria colaborar com o país que deu tanto a ele.”

João Roberto disse que a Globo não vetou a pretensão de Huck, mas que foi explícito ao expor as consequências que a candidatura poderia trazer: “A intenção era louvável, mas ele deveria ponderar bem os riscos, porque tem uma carreira organizada e um ótimo contrato.” Argumentou que o funcionário teria muito a perder, ao contrário das várias pessoas que o estimulariam a seguir adiante. Explicou, também, que Huck não poderia voltar ao ar em caso de derrota, por risco de repetir o movimento dali a quatro anos. Sua escolha seria um caminho sem volta.

Huck tinha uma preocupação adicional: seu contrato com a Globo estabelece o pagamento de multa no caso de rompimento unilateral por uma das partes. João Roberto disse que a empresa dispensaria o pagamento caso a decisão fosse tomada dentro do prazo. “Não faríamos nada contra ele.” Acertou-se que a resposta viria até meados de dezembro. “Nosso calendário não é o da política, que tem abril como prazo para a filiação partidária”, explicou. “Não seria adequado a Globo começar um ano eleitoral com um pré-candidato na grade de programação.”

Antes disso, no entanto, a bola de neve em torno da candidatura virou uma avalanche. No dia 18 de novembro, a jornalista Eliane Cantanhêde publicou uma coluna, no site do Estado de S. Paulo, afirmando que Huck se filiaria ao PPS

REFLEXÕES XXVII

até meados de dezembro (a filiação acarretaria quebra automática do contrato com a Globo). Cinco dias depois, o mesmo Estadão publicou o resultado de uma pesquisa, feita em parceria com o Instituto Ipsos, em que 1.200 pessoas respondiam a uma única questão: se aprovavam a maneira como certas figuras vinham atuando pelo país. A lista, de 23 nomes, incluía desde o ex-presidente Lula ao procurador Deltan Dallagnol. Huck aparecia em primeiro lugar, com 60% de aprovação.

“Eu estava inclinado a não ir, porque achava arriscado ter que tomar a decisão tão cedo”, disse-me Huck. “E aí o Estadão publica a pesquisa sobre o meu crescimento, e faz com que todos os holofotes se voltem para mim. A Eliane Cantanhêde e outros articulistas começam a me considerar uma hipótese concreta.” No mesmo dia, Lula publicou uma provocação, em seu perfil no Twitter: “Tudo o que quero na vida é disputar com alguém com o logotipo da Globo na testa. Quero ver o que eles querem pro Brasil.” Huck decidiu antecipar sua decisão: “Achei que estava perdendo o controle da situação cedo demais.”

No dia 27 de novembro, Huck publicou o segundo artigo na Folha de S. Paulo, esse com contornos épicos. “Como Ulisses em A Odisseia, nos últimos meses estive amarrado ao mastro, tentando escapar da sedução das sereias, cantando a pulmões plenos e por todos os lados, inclusive dentro de mim”, escreveu, a respeito da pressão que sofrera para se candidatar. Afirmava que era “fundamental o movimento de sair da proteção e do conforto das selfies no Instagram” para trabalhar pela renovação política brasileira. “Mas daí a postular a candidatura a presidente da República há uma distância maior que os oceanos da jornada de Ulisses.”

Apesar da negativa, Huck a fazia com cacoetes de candidato. “Ando há anos e anos por lugares ricos, paupérrimos, super ou subdesenvolvidos, em guerra, centros moderníssimos de saber, cantos absolutamente esquecidos pelo desenvolvimento”, escreveu, dizendo sentir “na pele o pulso

das ruas”. João Roberto Marinho achou por bem chamá-lo para uma nova reunião, por considerar que o texto “deixava umas frestas abertas”. Huck repetiu que não seria candidato. Semanas depois, levou a família a Jerusalém, para conhecer o Muro das Lamentações.

Em outubro passado, em meio às conversas com Fernando Henrique, Armínio Fraga e Roberto Freire, Luciano Huck encontrou tempo para organizar uma festa em sua casa. Os homenageados eram a modelo brasileira Michelle Alves e o produtor musical israelense Guy Oseary, que haviam chegado ao Rio para se casar na capela do Cristo Redentor. O escrete de convidados incluía os cantores Bono Vox e Madonna, os atores Ashton Kutcher, Owen Wilson e Demi Moore, além do rapper Puff Daddy e do comediante Chris Rock. A imprensa especializada atentou para o vestido de Angélica e para os celulares confiscados na entrada da casa, mas não para a ligação do anfitrião com o noivo e um convidado: Huck, Oseary e Kutcher são sócios na holding americana A-Grade Investments, que tem participação em gigantes como Airbnb, Uber e Spotify.

Além de ser apresentador de tevê, Luciano Huck é um homem de negócios. Hoje, ele tem cotas em nove empresas por meio de seu fundo de investimentos, o Joá. Como as empresas têm capital fechado, não são obrigadas a divulgar balanço nem registrar composição acionária nas juntas comerciais. O último – e único – balanço divulgado pelo Joá foi o de 2013, em que registrou um lucro de 8,58 milhões de reais. Huck não revela o patrimônio pessoal, mas diz ser “com certeza um dos maiores pagadores de imposto do país”.

Para quem vive numa grande capital, não chega a ser difícil contribuir com o enriquecimento patrimonial de Huck. Uma forma de fazê-lo é pedalando nas bicicletas da Tembici (aquelas que costumam ter patrocínio do banco Itaú). A empresa explora o serviço no Rio de Janeiro, São Paulo, Porto Alegre, Belo Horizonte e em outras doze cidades. O Joá é o principal acionista, com 36% do negócio.

Outra forma de alimentar o capital de Huck é comendo. Seu investimento mais recente foi na rede de restaurantes Madero, que inaugurou sessenta casas entre 2014 e 2017 e serve 1 milhão de hambúrgueres por mês. Huck foi com Angélica à abertura da unidade do shopping Village Mall, na Barra da Tijuca, em setembro do ano passado, onde encontrou o sócio majoritário, o paranaense Junior Durski, e uma comitiva de prefeitos do Paraná.

Também engorda o caixa de Luciano Huck quem vai ao cinema para ver algum filme distribuído pela Downtown, ou quem compra uma peça de roupa nas lojas da Reserva. Além disso, Huck está associado a uma rede de hospitais veterinários de São Paulo, a Pet Care, a uma empresa de *snacks* naturais, a Pic-Me, e ao Grupo Cataratas, proprietário do AquaRio, o aquário inaugurado na zona portuária do Rio de Janeiro (o grupo ainda tem concessão pública para explorar o atendimento a turistas nas Cataratas do Iguazu, no zoológico do Rio, na rota para o Cristo Redentor e na ilha de Fernando de Noronha).

Das sociedades atuais, a mais longeva é com o empresário Rony Meisler, dono das lojas Reserva, que faturaram 340 milhões de reais no ano passado (Huck tem 10% de participação). A mais pomposa, por assim dizer, é com o dono da Ambev, Jorge Paulo Lemann, homem mais rico do Brasil, com patrimônio estimado em cerca de 90 bilhões de reais, segundo o ranking de 2018 da Revista Forbes. Os dois são sócios na Cultura Inglesa no Rio de Janeiro.

Luciano Huck começou a trabalhar ainda adolescente, como assistente do fotógrafo J.R. Duran, que costumava retratar mulheres para a revista *Playboy* – que, por sua vez, era dirigida pelo padrasto de Huck, o jornalista Mario de Andrade, já falecido. “Naquela idade, os garotos estavam pensando em ir para a Disney, em esquiar”, explicou-me o empresário Eduardo Grinberg, de 45 anos, meio-irmão do apresentador (a mãe de Grinberg é casada com Hermes Marcelo Huck, pai do apresentador). “E o Luciano já estava trabalhando com o Duran,

ou conversando com o Juca Kfourri e o Jô Soares, nas reuniões de pauta que o Mario fazia em casa.” Da experiência na Playboy, Huck seguiu para o Jornal da Tarde – e de lá para a televisão.

Mas o talento de Huck para os negócios veio à tona aos 22 anos, quando recebeu um empréstimo do pai para montar o Bar Cabral, reduto noturno da jovem elite paulistana. Além da sede, no Itaim Bibi, a boate chegou a ter filiais temporárias no Guarujá e em Campos do Jordão. “Eu ficava mais focado na administração”, lembrou Grinberg, que foi sócio de Huck na empreitada. “Já o Luciano estava sempre pensando em alguma coisa nova, quis até colocar cachoeira na do Guarujá.”

Grinberg rememorou uma cena algo corriqueira, ocorrida em sua infância, para ilustrar a ambição (e o talento para se relacionar) do meio-irmão. “Na Hebraica, depois da natação, eu chupava um picolé, como todos os garotos. Mas o Luciano pedia uma banana split. A gente vinha do mesmo lugar, devia ganhar a mesma mesada, mas ele dava um jeito de conseguir. Não sei se pedia dinheiro para o padrasto, para a avó, se levava uma conversa com o pessoal da lanchonete. Sei que ele dava um jeito de driblar.”

O sucesso de Huck se deve, em boa medida, à rede de relacionamentos que cultivou. Ele já foi sócio dos irmãos Pedro Paulo e João Paulo Diniz, com os quais construiu uma pousada de luxo em Fernando de Noronha; do empresário Gilberto Farah, com quem ergueu edifícios de *lofts*, em São Paulo; de Luiz Calainho – ex-vice-presidente da Sony Music e ex-noivo de Angélica –, com quem montou uma rádio no Rio, a Paradiso FM. Foi parceiro também de Alexandre Accioly – empresário investigado pela Lava Jato – na rede de academias **Bodytech** (a sociedade foi desfeita no ano passado).

No último ano, Huck se desfez, também, de duas participações na área de entretenimento, para evitar maiores conflitos com a Globo. A primeira foi do humorístico Porta dos Fundos – vendido à americana Viacom, num acordo que rendeu cerca de

8 milhões de reais a cada sócio. A segunda foi da holding Network – que Huck havia fundado em 2013, com o irmão Fernando Grostein, para investir em canais no YouTube. Um desses canais, o Acelerados – feito em sociedade com Rubens Barrichello – é exibido pelo SBT.

No início da carreira, cada passo dado por Huck era assunto para revistas e colunas de fofocas – pavimentando assim o caminho que o transformou, por um tempo, em arroz de festa do mercado publicitário. Huck foi garoto-propaganda da Ricardo Eletro, Sadia, Faculdade Anhanguera, Universidade Estácio de Sá, Nissan, Vivo, Tim, das vitaminas Centrum, dos refrigerantes Schin e do banco Itaú – isso sem contar os *merchandisings*, que custam cerca de 700 mil reais por programa (o dinheiro é repartido entre ele e a Globo).

Hoje ele se tornou um investidor *low profile*, que prefere associar sua imagem ao empreendedorismo social. Seu instituto, o Criar, já formou 2 mil alunos – todos de origem pobre – para trabalhar com tevê, cinema e mídias digitais. Já o grupo AfroReggae – ONG que trabalha com inserção social em áreas dominadas pelo tráfico – deu o nome de Espaço Cultural Luciano Huck a uma nova unidade, inaugurada em 2016 no complexo de favelas do Caju, no Rio de Janeiro. (A unidade fechou um ano depois por falta de patrocínio).

O coordenador do grupo, José Junior, é conhecido por dialogar bem com policial, bandido, político, artista e, claro, com Luciano Huck. Levou-o para conhecer as favelas da cidade e os presídios de segurança máxima do Complexo de Bangu. Já Huck apoiou o AfroReggae na criação de uma agência de empregos para egressos do sistema penal. “Para mim, desde que a gente se conheceu, em 2004, estava claro que um dia ele postularia a presidência”, disse José Junior. “Não um mandato de senador, mas a presidência. Direta ou indiretamente, ele deixava claro esse desejo quando falava dos problemas sociais.”

O terceiro e último ato da quase candidatura de Luciano Huck

teve início em janeiro deste ano, quando ele ainda estava com a família no exterior. A fagulha inicial foi gerada pela própria Globo, que no dia 7 levou ao ar uma entrevista de Huck e Angélica no Domingão do Faustão. Na conversa – toda pré-gravada –, Huck falava sobre mandingas de Ano-Novo e dicas de relacionamento, mas também aproveitava para alardear a importância do voto: “Meu papel com esse microfone na mão e aqui na Globo é que as pessoas saibam que o voto é o melhor e o único jeito de transformar.” Dizia não falar em causa própria – o que não chegava a diminuir a impressão de palanque: “Eu vou participar, vou botar a mão na massa, quero ajudar e acredito muito no Brasil. Contem comigo para tentar melhorar essa bagunça geral aqui.”

“Gravei o Domingão no dia 11 de novembro, para ir ao ar nas férias dele, em janeiro”, explicou-me Huck, quando conversamos em sua casa. “Com a história da candidatura, a Globo tinha decidido cortar o quadro.” A decisão foi revogada quando Huck publicou o segundo artigo na Folha, em 27 de novembro, reafirmando que não seria candidato. “Aí resolveram voltar com a entrevista”, disse. “O Fausto só achou melhor gravar uma passagem adicional, falando do meu artigo na Folha, repetindo que eu não iria me candidatar. Tanto que o plano da câmera muda nesse momento.” De fato, a fala foi gravada e levada ao ar, mas passou despercebida diante da entrevista de quase uma hora. No dia seguinte, o PT acionou a Globo, na Justiça Eleitoral, acusando-a de fazer “de forma subliminar, a exaltação da pré-candidatura de Luciano Huck”.

Ainda em janeiro, no dia 24, Luiz Inácio Lula da Silva foi condenado em segunda instância – decisão que pode colocá-lo no rol dos políticos “ficha suja”, ameaçando tirá-lo da eleição presidencial. Uma semana depois, nova pesquisa Datafolha mostrava que num cenário sem Lula, Huck chegava a 8% dos votos, empatando em quarto lugar com o tucano Geraldo Alckmin. Fernando Henrique Cardoso colocou mais lenha na fogueira ao dizer, em entrevista à rádio Jovem Pan, que a candidatura de um novato seria boa para o Brasil.

No começo de fevereiro, Huck viajou com Angélica a Paris, para participar do aniversário do jogador Neymar. Ao voltar, encontrou-se novamente com João Roberto Marinho – que, desta vez, estava acompanhado de seu irmão, Roberto Irineu, e do diretor-geral da Rede Globo, Carlos Henrique Schroder. “Cobramos dele: ‘Você disse que não será candidato, mas a fofoca continua. Se ela permanece é porque seus amigos continuam fofocando’”, rememorou João Roberto. Ficou combinado que Huck daria uma posição definitiva depois do Carnaval. Antes, ele queria ter uma última conversa, tête-à-tête, com Fernando Henrique Cardoso.

O ex-presidente Fernando Henrique Cardoso trabalha num prédio alto, no Centro de São Paulo, no instituto que leva seu nome e que abriga o acervo de sua passagem pelo Palácio do Planalto. Foi lá que ele recebeu a repórter Elvira Lobato, em fevereiro, para uma conversa de uma hora. Vestia camisa de manga curta e calça social, ambas em tom neutro, que acabavam ressaltando suas meias rosa-choque.

“O Luciano estava com uma dúvida profunda: ‘Vale a pena, ou não? Tenho chance, ou não?’”, lembrou, referindo-se à conversa que teve com Huck antes do Carnaval. Contou que ele e o apresentador haviam se encontrado diversas vezes nos seis meses anteriores – no instituto, no apartamento de FHC em Higienópolis, e na residência da mãe de Huck, que é casada com o economista Andrea Calabi (que presidiu o Banco do Brasil e o BNDES no segundo mandato do tucano).

Fernando Henrique disse que em momento algum estimulou o apresentador a sair candidato, por se tratar de uma “escolha existencial”, que só o próprio Huck poderia fazer. Explicou que as conversas entre os dois eram de reflexão sobre as chances de vitória, e de análise dos pontos fortes e fracos. Se concorresse apenas pelo PPS, Huck teria pouco tempo de tê-lo no horário eleitoral. “Mas ele já teve tempo mais do que suficiente como apresentador da Globo”, contemporizou. Por outro lado, o vínculo com a emissora criava um rótulo problemático, que já começara a ser explorado pelos

adversários. Fernando Henrique ressaltou, também, que popularidade na tevê nem sempre se transforma em voto.

O resultado atingido por Huck nas pesquisas de intenção de voto entusiasmava muita gente, mas o ex-presidente disse que considerava o patamar baixo para impulsionar a candidatura de alguém externo à política tradicional. Um *outsider*, segundo o tucano, teria de ter ao menos 20% àquela altura do campeonato: “É difícil furar a crosta existente na política. As estruturas partidárias têm peso grande na eleição presidencial.” FHC acrescentou que o partido de um presidente eleito dificilmente consegue fazer mais de um quinto da bancada no Congresso. “O grande desafio do presidente no Brasil não é se eleger, é governar.”

Fernando Henrique disse ter atentado, também, para a artilharia a que Huck estaria exposto se decidisse se candidatar. A guerra política é disputada em outro nível, infinitamente mais cruel do que aquele ao qual o apresentador está acostumado, dos *haters* que o atacam na internet. Lembrou que Huck tivera um aperitivo do que estaria por vir quando a imprensa noticiou, no início de fevereiro, que ele havia comprado um jato da Embraer com financiamento de 17,7 milhões de reais pelo BNDES, a juros de 3% ao ano. “E ele só tinha usado a linha de crédito oficial disponibilizada pelo banco. Imagine o que os adversários fariam durante a campanha?” Para ilustrar o tema, contou que ele, Fernando Henrique, sofrera por vários anos com um boato de que teria um apartamento em Paris. “Nunca tive, mas toda vez que digitava meu nome na internet, lá vinha a notícia do apartamento.”

O ex-presidente disse acreditar que a pretensão eleitoral de Huck não está enterrada. “Ele pode fazer uma tentativa dentro de quatro anos, quando estiver mais estruturado”, comentou. “Foi mordido pela mosca, e tem vocação pública.” Reafirmou que a entrada de um neófito seria boa para a política, mas voltou a repetir que seu compromisso é com o candidato do PSDB, Geraldo Alckmin.

Luciano Huck passou o Carnaval com a família a bordo do seu iate de quatro andares, que fica ancorado em Angra dos Reis. Angélica me disse que o período – assim como os meses anteriores – foi marcado por uma certa “bipolaridade”: “O Luciano dormia presidente e acordava não presidente. No dia seguinte ia dormir não presidente e acordava presidente. Às vezes saía de casa como apresentador, e voltava cheio de pedidos, presidente. Foi a primeira vez que sentiu uma pressão tão grande.” Contou que a possibilidade de ser primeira-dama a deixou um pouco assustada: “Nossa realidade é a tevê. Teríamos que mudar o contrato de quem somos para virar outro tipo de gente. Me dava um bode, mas então vinha outra Angélica falando na minha cabeça: ‘Você não pode ser egoísta, não tem o direito de negar isso para o país.’” Forçou-se a imaginar como seria uma vida em Brasília – “Tive que fazer, até porque precisaria procurar escola para as crianças” –, mas combinou que a decisão caberia apenas ao apresentador. “Não queria carregar esse peso.”

Huck atravessou a maior parte daqueles dias em silêncio. “Essa escolha tinha que ser solitária”, disse. “E, se eu a fizesse, seria a primeira de várias.” Falou que a hipótese de concorrer por um partido pequeno, com pouca exposição no horário eleitoral, não o assustava. “Na tevê, o cara passa 80% do tempo se apresentando e 20% dizendo o que vai fazer. Dos 80% eu não preciso.” Tampouco o assustava a possibilidade de não conseguir governar: “O sistema está errado, mas tem boas cabeças por lá.” Contou ter feito todo tipo de cálculo para saber se poderia manter o padrão de vida sem o salário da Globo, na eventualidade de uma derrota. “Poderia me bancar. Se desse errado, iria trabalhar em outro lugar.”

“Teve noite maldormida, WhatsApp às cinco da manhã, essas coisas”, me disse Armínio Fraga, rememorando aquela semana. “Na segunda-feira não nos falamos. Já na terça, conversamos o dia inteiro.” Mostrou-me um diálogo rápido, no celular, em que ele perguntava se Huck tinha novidades. “Cabeça fritando”, respondia o apresentador.

REFLEXÕES XXVII

Na Quarta-Feira de Cinzas, Huck decidiu, pela terceira vez, que não concorreria. Informou a Angélica, que contou ter respondido de forma monossilábica. “Só falei assim: ‘Tá.’ Achava que ainda ia mudar de ideia.” Na quinta, de volta ao Rio, o apresentador reuniu-se com os Marinho. “O jogo com eles sempre foi totalmente aberto, e nunca belicoso”, disse Huck. Saindo de lá, escreveu a Armínio Fraga: “Não sei se choro ou se comemoro.” A notícia logo começou a pipocar nos jornais.

Dias depois, Luciano Huck publicou o terceiro e último artigo na Folha de S.Paulo. “Desta vez não vou evocar Ulisses para ilustrar minhas reflexões”, dizia, explicando que as negativas anteriores não haviam diminuído o apelo de “gente de todos os lugares, idades e crenças” para que ele se candidatasse. “A recorrência desta hipótese em torno do meu nome fez ressurgir uma espiral positiva de tamanha força que foi humanamente impossível não me deixar tocar.” Ao fim, negava a candidatura uma vez mais.

Angélica me disse que “houve um certo luto” no dia seguinte à decisão. “Ficou um silêncio na casa. Mas logo depois ele já voltou a se animar, falando que ia trabalhar pelo Renovabr e pelo Agora!” Contou que o fiel da balança, na escolha, foi a família. “A gente gosta muito da vida que tem. No sábado ele joga tênis com o filho. No domingo descansa em casa. E não é que ele ia abrir mão disso para ter outra coisa parecida. Ele ia abrir mão para tomar porrada de todos os lados.” Não descartou que Huck venha a tentar novamente em quatro anos. “As crianças vão estar maiores, ele mais forte. Mas espero que não seja preciso.”

“Que ele perdeu uma oportunidade importante, perdeu”, disse Armínio Fraga. “Falava-se numa onda de adesão se ele se candidatasse, mas ninguém tinha muita certeza.” Explicou que a escolha do apresentador não é entre ir ou não para a política: “É entre ir agora ou mais adiante.”

Com o desfecho, Armínio Fraga voltou ao dia a dia do seu

fundo de investimentos no Leblon. O Agora! voltou ao seu projeto inicial, de só lançar candidatos ao Legislativo (serão ao menos quinze). E o PPS voltou-se ao plano B, que Roberto Freire cozinhou, nos últimos meses, para que o partido sobreviva à cláusula de barreira na próxima eleição.

Em março, estive no gabinete de Freire, em Brasília, que é decorado com seus diplomas de deputado (são sete), e com quatro caricaturas, feitas pelo cartunista Paulo Caruso, durante uma participação sua no programa Roda Viva (um dos desenhos mostra o parlamentar proferindo um trocadilho sociológico com o nome do filósofo italiano Norberto Bobbio: “Sou filho do Iluminismo, mas não sou Bobbio, não.”)

Freire dissertou ao longo de uma hora sobre esquerda, Lula, alianças, Bolsonaro, sistema partidário, Fernando Henrique Cardoso, passado e futuro. Nos intervalos, falou sobre a relação com o Agora!. “No começo eles pensavam: ‘Esses bichos são comunistas, revolucionários, têm regras fechadas, quadros militantes [o PPS surgiu em 1992, como uma versão recauchutada do Partido Comunista Brasileiro].’ Mas o contato logo desfez essa impressão.” Disse que Huck tinha “embocadura” para ser candidato. “Não estávamos entrando em nenhuma aventura.”

O deputado foi interrompido por um assessor, que entrou no escritório para perguntar se poderia passar um telefonema do governador de São Paulo, Geraldo Alckmin, que ligava dos Estados Unidos. “Oxe, passe, é claro!”, respondeu Freire, com seu sotaque pernambucano. “Alô! Diga aí, governador, tudo bem? Olhe, não precisaria essa urgência total, mas pode ser que ajude.” Explicou que havia encontrado um candidato, no Tocantins, que poderia ser útil na campanha de Alckmin à presidência. “Lá o PSDB não tem uma grande estrutura, fora um senador, que é uma boa figura, mas não tem uma grande estrutura.” Sugeriu que a parceria poderia resultar num “bom palanque”: “Vou dizer quem é. É o principal autor do projeto do Ficha Limpa. Aí queria falar com você pra. Pronto. Pro senador me procurar, pra gente ver o que pode fazer. Porque

aí pode ser bom pro projeto aí. A coisa tá caminhando, vamo lá. Eu que agradeço a atenção. Um abraço.”

Numa segunda-feira, 12 de março, Huck tinha um jantar na casa de Carlos Jereissati Filho, em São Paulo. O evento – em que ele faria um breve discurso – era organizado por integrantes do grupo Jovens Líderes Globais. Huck me telefonou duas horas antes, por intermédio de sua secretária, para avisar que eu não poderia participar. “É um grupo pequeno, eles não querem imprensa.” Aproveitou para fazer um desabafo a respeito do almoço que tivera, naquele dia, com cerca de cinquenta executivos do banco BTG Pactual: “Muita pressão, Rober-tôoo. São Paulo é muita pressão.”

Encontramo-nos às 8h30min da manhã seguinte, num terminal privado do Aeroporto de Congonhas, onde seu avião – um Embraer Phenom 300 para oito passageiros, prefixo PP-HUC – estava parado. Dali seguiríamos para Alfenas, pequena cidade de Minas Gerais, onde Huck encontraria a equipe do programa. Apesar de estar viajando a trabalho, Huck explicou que a viagem saía do seu próprio bolso: “A Globo não paga nada. O programa tem que ser nacional. Quanto mais eu puder estar no Brasil afora, melhor ele fica. Consequentemente fatura mais, consequentemente gera mais receita.”

O apresentador usava camiseta, jeans e sapatênis, como de hábito. Subiu na aeronave, cumprimentou os pilotos, e abriu uma caixa que acabara de receber, com livros sobre a história de seus antepassados. “Mande fazer para a minha mãe, de aniversário”, explicou, enquanto folheava um exemplar. Em seguida enviou uma mensagem de áudio ao empresário Eduardo Mufarej, idealizador do movimento Renovabr, que dá bolsas de 5 mil reais por mês para financiar candidaturas de novatos. “Eduardo, tomei café da manhã com o Mario Mello, do PayPal. Acho que você tem que falar com ele. Tem uma inteligência digital ali que você pode usar a favor da construção. E o moleque é maneiro.” Explicou-me que ele e Mufarej estavam montando um aplicativo com a lista dos

candidatos apoiados pelos movimentos cívicos. “Vai ter gente do Agora!, do Renovabr, do Vem pra Rua, do Mulheres do Brasil. Se a gente não fizer uma agenda comum, não vai eleger ninguém.”

O avião decolou. Voltei a perguntar a Huck como ele estava se sentindo (fazia quase um mês que ele desistira de vez da candidatura). “Em paz”, respondeu. “O problema é vir pra São Paulo. O mercado está com medo.” Além de ir ao BTG, aproveitara o dia anterior para conversar com o filósofo Roberto Mangabeira Unger, professor em Harvard e assessor econômico do candidato Ciro Gomes. “Ele tem um pensamento complexo, extremamente inteligente, mas que é diferente do meu. O programa do Ciro é de estatizar tudo. Eu não iria por aí, sou a favor de um Estado necessário.”

Disse ser adepto de reformas trabalhista, política e previdenciária. “Para chegar num lugar melhor, vão ter coisas não agradáveis.” Defendeu também a necessidade de uma reforma tributária. “O rico paga menos imposto do que o pobre”, explicou. “Tem que inverter isso, desonerando o imposto de serviço e tributando heranças e fundos privados.” Contou também que gostaria de abrir o comércio de forma unilateral, sem a necessidade de contrapartida internacional. “Isso aconteceu no Chile na década de 1980. Atrapalha quem precisa de protecionismo, mas tende a melhorar a economia em médio prazo.”

O assunto migrou para um tema que lhe é caro. “A tecnologia revolucionou tudo, da imprensa ao varejo. Mas não chegou no Estado. Quando chegar, também vai revolucionar.” Exemplificou: “Há 200 mil escolas públicas no País. A estrutura existe, o problema é que elas não estão conectadas. Não precisa construir mais escola. Precisa subir o sarrafo da qualidade.” Falou, em certo tom de exagero, que o Brasil deveria ter uma embaixada no Vale do Silício. “Te garanto que se Juscelino estivesse vivo, já teria ido umas dez vezes para lá.”

Perguntei se Huck já havia ido ao Congresso. “Uma vez”, respondeu. Comentei que aquele formigueiro de engravatados, de regras bem particulares, era um tanto distinto do cotidiano com o qual ele está acostumado. “Você acha que é ingênuo da minha parte?”, ele perguntou, aparentando sinceridade. Pensou por alguns segundos, em silêncio, e saiu-se com uma solução algo tortuosa: “Numa eleição majoritária você renova 30% do Congresso. Em três ciclos renova o país.”

Pedi que Huck falasse de Aécio Neves, o senador tucano investigado pela Lava Jato. “Sinto tristeza pelo Aécio. É um cara de quem eu gosto, mas se colocou num lugar complexo”, limitou-se a dizer. Perguntei se ele, Huck, não havia sido infantil ao apagar de seu perfil no Instagram as fotos com o político, de quem ele já foi bastante próximo (a história ganhou corpo em maio do ano passado, quando o apresentador já aparecia numa pesquisa Datafolha – e quando Aécio foi delatado por Joesley Batista). “Eu apaguei uma foto só, e foi em 2014, de nós dois num jogo do Brasil, muito antes da Lava Jato”, respondeu, explicando que o fizera a pedido da Globo, porque Aécio já estava em campanha presidencial.

O avião começou o processo de descida em Alfenas, onde seria entregue uma casa do quadro “Lar doce lar”. “E a Elvira?”, perguntou Huck, a respeito da repórter Elvira Lobato, coautora deste texto, que havia conversado com João Roberto Marinho e Fernando Henrique Cardoso, além de escrutinar sua vida empresarial. “Ela tem falado com muita gente, deve ser uma pessoa interessante.” Conteí que Lobato é uma repórter do tipo cão farejador, especializada em cobrir telecomunicações, e mencionei a história de quando ela respondeu a 111 ações judiciais, no Brasil inteiro, por investigar o patrimônio dos bispos que comandam a TV Record (as reportagens foram publicadas na Folha de S.Paulo; Lobato ganhou todas as ações, exceto uma, que ainda não foi julgada).

“A Record pega pesado”, disse Huck. “Na semana passada publicaram uma matéria falando que eu tinha vendido minha casa de Angra por um valor acima do mercado. Claro, vendi

com móveis, lancha, tudo junto. Liguei pro [Douglas] Tavolaro [vice-presidente de jornalismo da Record] pra perguntar o que era isso.” (A casa ficou famosa em 2011, quando Huck resolveu cercá-la de boias, restringindo o acesso por mar, o que lhe valeu uma condenação na Justiça Federal; o imóvel foi vendido em 2013 por 26,5 milhões de reais ao empresário Joesley Batista, hoje preso pela Lava Jato; já a multa, no valor de 58 mil reais, foi paga pelo apresentador no ano passado).

“Aliás, vou receber uns 500 mil reais deles”, continuou, sem ser perguntado. “Tô doido pra esse dinheiro entrar, pra poder doar para algum lugar.” Em 2016, Huck moveu um processo contra a blogueira Fabíola Reipert, setorista de fofocas da Record e do portal R7, que o acusara – ainda que sem citar o nome, mas de forma bastante clara – de ter um filho fora do casamento. “Ela nos chamava de ‘casal margarina’, dizia que a Angélica tinha quebrado a casa. Não sei de onde tirou isso.” O caso foi vencido em primeira instância, e o dinheiro depositado em juízo pela Record – o que não impede que ainda haja uma infinidade de páginas, na internet, a reproduzir o boato.

Chegamos a Alfenas pouco antes das 10 horas. Huck era aguardado, no aeroporto, por cerca de vinte pessoas. Um rapaz chamado Luís entregou-lhe um retrato, a lápis, que fizera do apresentador: “Você pode divulgar no Instagram, Luciano? Fiquei 47 horas trabalhando nisso.” Uma menina de 5 anos, chamada Eduarda, reclamou que ele havia demorado, para em seguida perguntar: “Luciano Huck, você vai ficar aqui um tempão todo dia?” Ele respondeu de forma afetuosa, enquanto atendia a outros pedidos de foto. Em seguida entrou num carro, onde estava um motorista e um segurança. Perguntei qual era a necessidade de ele ter escolta pessoal. O segurança, Djair, tirou o celular do bolso e mostrou-me um vídeo, filmado de cima, de Huck espremido por umas 100 pessoas, ao final de uma gravação na cidade mineira de Viçosa.

Na chegada ao hotel, mais gente na porta, mais pedidos de foto. Huck subiu ao quarto com seis pessoas de sua equipe.

Sentou-se numa cadeira para ser maquiado, enquanto ouvia a roteirista lhe falar de seu Afonso e dona Vilma, o casal de pequenos cafeicultores que Huck conhecera um mês antes, em outro episódio do programa, e cuja casa acabara de ser reformada. A roteirista lhe contou que os dois haviam sido levados para conhecer outras fazendas, na companhia de um barista, de forma a melhorar a qualidade do café que plantavam. Fez-lhe também uma breve explanação sobre os números da agricultura familiar no Brasil, para que o apresentador os mencionasse no ar. Huck trocou de camiseta, colocou um microfone de lapela na gola e desceu para o andar do hotel onde Afonso e Vilma estavam hospedados. Combinou com a equipe que gravaria uma cena saindo do elevador e batendo na porta do quarto.

Às 10h40min, gravou o primeiro *take*, olhando para a câmera: “Seu Afonso e dona Dilma, hoje é o dia do reencontro.” O diretor mandou cortar: “É Vilma!” O segundo *take* fluiu sem ato falho, com Huck batendo na porta do quarto. “Saudades, hein, saudades”, disse, enquanto os abraçava. Em seguida, os três desceram até a recepção e entraram num carro repleto de câmeras, pilotado pelo próprio apresentador. A equipe foi atrás, numa van, ouvindo a conversa. “Seu Afonso, qual foi o aprendizado? O que o senhor vai mudar na sua plantação?”, ele perguntava, explicando que o Brasil tem 14 milhões de pessoas como ele, que vivem da agricultura familiar.

Por volta de meio-dia chegamos à casa. Huck parou o carro a cerca de 500 metros, para que o casal não pudesse vê-la antes da hora. Pulou para outro carro, que o levou até o local, onde era aguardado por mais de 100 fãs. Entrou na casa junto com a equipe de filmagem. “Tá bonito demais, hein?”, comentou. O arquiteto João Duayer, responsável pela reforma, aproveitou para explicar que prendera ferramentas à parede, como parte da decoração. “Usei vários objetos deles, tipo essa escada de café.” Huck aprovou: “Isso numa loja em São Paulo custaria uns 2 mil reais.”

O apresentador reuniu a equipe para dar os comandos.

“Quando entrarmos, quero alguém já na casa. Seguimos pela cozinha, e depois os quartos. Fica outra pessoa do lado de fora, filmando pela janela. Outro vai acompanhar o ponto de vista do cachorro.” Virou-se para o diretor, Cacá Marcondes. “Tramontina vai fazer onde?” Ouviu que o *merchandising* seria na cozinha. “Tá, eu deixo eles verem a casa, aí faço Tramontina e digo: ‘Por falar em Tramontina, tem mais um presente para vocês lá fora!’ Aí levo para a churrasqueira.” Voltou ao carro onde estava o casal.

Dez minutos depois, começou a gravação. Huck chegou dirigindo, com Afonso e Vilma de olhos vendados. Tirou-os do carro e os ajudou a ficar de frente para a casa. Uma produtora entrou em cena para tirar o veículo do lugar. “Ok, voltando do *break*. Bota a musiquinha que não ouvi até agora”, ordenou Huck. A trilha sonora do programa começou a tocar. “Senhoras e senhores, estamos de volta aqui em Campos Gerais, Minas Gerais, para você que chegou agora ao Caldeirão. Dona Vilma e seu Afonso, casados há 34 anos, os dois com a mão na massa, quer dizer, no café. Tiveram quatro filhos. Um deles, a Jane, me escreveu. Contou que o Alexandre [filho mais novo do casal] faleceu dois anos e meio atrás, deixando-os numa tristeza enorme. Mas, antes, ele tinha comprado esse terreno para construir uma casa. Começou, faltou grana. A Jane me escreveu contando essa história. Hoje de manhã, quando encontrei a Vilma, ela estava sorrindo. E isso me deixou muito feliz. Certeza de que o Alexandre está feliz também. Você que está em casa, olha como era a casa antes.” Em seguida tirou as vendas dos dois, que começaram a chorar. Subiu o som de uma música apoteótica. “Tá bonito, Afonso?”, perguntou Huck. “O que meu filho queria tá feito”, respondeu o agricultor.

Entraram na casa, para conhecer os cômodos. “Gostou da cozinha?”, continuou. “Viu que tem panela nova, faca, máquina de lavar?” Minutos depois, chegaram cachorra, filhos e netos do casal. Mais choro. A câmera fechou em Huck, que aproveitou para mencionar o patrocinador. “Queria fazer um

agradecimento especial à Tramontina, que nos apoiou com tudo aqui, panela, faqueiro, fogão, então muito obrigado à Tramontina, que nos ajuda a mostrar que é com a mão na massa que se faz um Brasil melhor. Se quiserem conhecer, é só entrar no *site tramontina.com*, que tem mais de 17 mil itens. São quatro anos de parceria. Esse fogão é muito bom, esse forno é muito bom, com essa coifa não vai ficar cheiro na sua cozinha.” Em seguida levou todos para o lado de fora da casa, para agradecer. “Casal, família, muito obrigado. Hoje podemos contar essa história, que é a mesma de 14 milhões de pessoas que vivem da agricultura familiar no Brasil.”

Agravação durou mais meia hora – tempo para que fosse promovido um churrasco, na varanda da casa, ao som de uma dupla sertaneja. Além de Afonso, Vilma e família, o grupo ainda fora acrescido, minutos antes, de uma tropa montada a cavalo, com sete amigos de Alexandre, o filho falecido. “E aí, não vai convidar eles para entrar?”, perguntou Huck para Afonso, que chorava copiosamente.

Finda a gravação, o apresentador caminhou em direção ao público, para atender aos pedidos de fotos. Cumprido o ritual, voltou à casa, para se despedir mais uma vez da família. Depois entrou no carro, sentado no banco do carona, e abriu a janela. “Vai com Deus!”, gritou uma senhora. “Te amo!”, disse outra. “Você é maravilhoso!”, “Matou a pau!”, “Você é tudo de bom!”, ouviu-se, de forma dispersa, enquanto iam passando. “Amém, fica com Deus”, respondia Huck.

Comentei, no carro, que tinha críticas ao que acabara de ver. “Diz aí, Rober-tôoo, adoro ouvir crítica”, respondeu Huck. A primeira era sobre o *merchandising* durante a entrega da casa. “*Merchan* é necessário, tem que ter”, respondeu, pragmático. “Mas você viu sem edição. Eu faço questão de que ele fique nas pontas, no começo ou no fim do quadro.” A segunda era sobre trazer os amigos do filho falecido, que havia provocado uma reação forte demais no pai. “Mas vai ficar linda a imagem deles chegando a cavalo”, respondeu.

Comentei também que a casa, de tão bonita, destoava de outra que ficava logo ao lado. Perguntei se ele não pensava nas implicações que isso poderia ter. “Essa casa está muito novinha, com direção de arte de ontem”, disse. “Mas em seis meses vai estar como as outras daqui.” De toda forma, concordou que esse tipo de preocupação lhe ocorria. “Por isso que só faço o ‘Lar doce lar’ duas vezes por ano.” Explicou que vinha investindo mais em outro quadro, o “Um por todos, todos por um”, que auxilia projetos sociais. “Prefiro, principalmente quando é em comunidade mais densa, para deixar uma sementinha plantada.”

Voltamos ao aeroporto por volta de cinco da tarde, onde Huck era aguardado por outra dúzia de pessoas. Fotos, sorrisos, abraços. Pegou uma carta, com mais um pedido de reforma de casa, e entrou no avião – que dessa vez ia cheio, com roteirista, maquiador, um câmera e duas assistentes de palco, de volta ao Rio de Janeiro. “Isso é a minha Kombi”, comentou.

Era nossa última conversa. Perguntei se ele de fato havia pensado em fazer uma aliança com o DEM, o partido de Rodrigo Maia. Confirmou. “Na minha cabeça, a coligação tinha que ser entre PPS, DEM, PSB e PSL. Mas aí meteram o Bolsonaro no PSL.” Disse ter conversado muito com Maia, com o prefeito de Salvador, ACM Neto, e com o ministro da Educação, Mendonça Filho – todos filiados ao DEM. “O Mendonça Filho, inclusive, seria um ótimo vice.” Comentei que havia um boato de que o posto poderia ser ocupado por Paulo Hartung, do MDB, governador do Espírito Santo. “O Hartung seria ótimo na Casa Civil”, retrucou.

Perguntei se ele havia pensado em mais algum ministério. “Na Fazenda seria o Armínio.” E na Justiça? “Sérgio Moro”, respondeu de bate-pronto. “Não seria um bom nome para moralizar?” Falei que seria o Huck do Huck. “O Joaquim [Barbosa] também seria muito bom. Ele é um baita constitucionalista”, continuou. “Mas agora minha prioridade é trabalhar pela renovação do Legislativo.” Contou que está organizando um evento no Auditório Ibirapuera, para agosto,

REFLEXÕES XXVII

em que serão apresentadas setenta iniciativas de tecnologia aplicadas ao Estado. Contou também que ainda não está com o voto decidido. “Posso votar na Marina ou no Alckmin, mas tem muita coisa para acontecer até 15 de agosto”, respondeu, referindo-se ao prazo para registro dos candidatos. “Não vejo em nenhum dos presidenciáveis um sonho grande.”

O avião se aproximava da cabeceira do Santos Dumont. “Me falaram de uma pesquisa do DEM na semana passada”, comentou, sem ser perguntado. “O teto do Bolsonaro é de 30% dos votos. O do Lula é 40. O meu é de 67%.” Aterrissamos. ●

Roberto Kaz: repórter da Piauí, é autor do Livro dos Bichos, pela Companhia das Letras

Elvira Lobato: jornalista e publicou os livros Instinto de Repórter, pela Publifolha, e Antenas da Floresta, pela Objetiva

Artigo publicado na revista **Piauí**, número 139, abril de 2018

Por que a garotada precisa brincar ao ar livre, segunda a neurociência

Mario Fernández Sánchez



Tempo dedicado às brincadeiras em ambientes naturais diminuiu nas últimas décadas, enquanto aumentou o número de crianças com ansiedade e depressão

Por mais paradoxal que pareça, muitos detentos passam mais tempo ao ar livre do que algumas crianças das nossas cidades. O tempo ao ar livre em contato com a natureza, especificamente, vem diminuindo enormemente, a tal ponto que muitos meninos e meninas passam mais de 90% do seu tempo em espaços fechados. O correto desenvolvimento infantil exige movimento desde o nascimento, e a forma mais fácil e interessante de se movimentar é brincando, se possível ao ar livre.

O sistema nervoso serve para a locomoção, e as demais milhares de páginas de um manual de neurociência estão subordinadas a esse fato natural tão relevante. Trata-se de algo extraordinário, tão belo como complexo. A função primordial de um ser vivo é se reproduzir, e para isso ele precisa se aproximar de certos estímulos, como um possível parceiro sexual, e se afastar de outros, como os predadores.

Os subsistemas sensoriais e emocionais estão a serviço do subsistema motor, que por sua vez está relacionado com uma conduta de aproximação ou afastamento. Podemos comprovar isso na vida cotidiana. Se pisamos algo cortante na piscina, levantamos o pé instintivamente. Se alguém ou algo nos atrai, aproximamo-nos pouco a pouco. Do mesmo modo, afastamo-nos se não gostamos de uma situação ou detectamos um perigo. Tudo é movimento, portanto. É o nosso cérebro dedica

muitos neurônios à realização dessa função.

Uma grande superfície dos nossos hemisférios cerebrais – especificamente o córtex motor primário e secundário – é dedicada ao controle motor. Existem núcleos neuronais (um complexo chamado estriado, situado nas profundezas do cérebro) dedicados, entre outras coisas, ao movimento planejado. Do mesmo modo, o cerebelo, que se encontra na parte posterior do encéfalo, é outra estrutura fundamental para o movimento. Também existe um subsistema completo, chamado vestibular, para garantir o equilíbrio em todos os nossos movimentos. São muitíssimos recursos, e nossa vida depende deles.

Durante as primeiras etapas do desenvolvimento, nossa espécie aprende paulatinamente a se movimentar de maneira cada vez mais sofisticada, o que significa que aprende a comandar os subsistemas envolvidos nesse movimento: o sensorial, o vestibular, o cognitivo e, obviamente, o emocional. E essa aprendizagem se realiza na infância graças às brincadeiras.

Muitas funções do sistema nervoso têm janelas temporais de neuroplasticidade, nas quais a sensibilidade é crítica e sua formação é a ideal. Por exemplo, andar e falar são tarefas aprendidas nos três primeiros anos. A alteração da plasticidade durante períodos críticos de desenvolvimento está ligada a muitos transtornos neurológicos pediátricos.

Essas janelas têm como fundamento de aprendizagem a brincadeira em todas as suas variantes. Algumas funções são fisiológicas, como o sistema nervoso vestibular, que, como explicamos, realiza dentro do cérebro a função do equilíbrio e necessita de estímulos para seu desenvolvimento, já que do contrário a mobilidade da criança não será otimizada e ela terá medo perante qualquer desafio que envolva deslocamentos em altura, velocidade, giros ou mudança posturais bruscas. Os hematomas, cortes e arranhões são, portanto, um direito das crianças na hora de aprender. E não só isso: pretender evitá-

REFLEXÕES XXVII

los a todo custo pode causar déficits cognitivos e emocionais para toda a vida.

A brincadeira deve ser a principal atividade de uma criança. É o que seu cérebro espera: brincadeiras e mais brincadeiras, sobretudo relacionadas com a atividade física, e preferivelmente ao ar livre. Pode-se brincar sozinho – e o cérebro também precisa aprender a se entediar – e, sobretudo, em companhia. Quanto mais heterogêneas forem as idades das crianças que brincam, melhor será para o desenvolvimento das relações pessoais e para a modulação da agressividade e da empatia.

Qualquer pessoa que já tenha lidado com crianças terá observado quais são suas preferências e como se divertem quando vão a um *playground*, para não falar dos parques de diversões. A velocidade, as voltas, a sensação de perigo causada pela altura, os desafios do equilíbrio... Tudo isso é muito atrativo para a criança, porque o que estamos fazendo é levar seu cérebro ao ambiente onde evoluímos durante milhões de anos e ao qual estamos adaptados. Faz poucos séculos que passamos a habitar as cidades, e a evolução não foi capaz de adaptar nosso organismo a viver nelas. Quando uma criança brinca ao ar livre, preferivelmente em um ambiente natural, o cérebro agradece com uma injeção de felicidade. Há riscos? Claro, isso é viver.

Por natureza, as crianças não têm excessiva consciência do passado e do futuro – vivem o momento. Sua atividade principal é brincar. E a brincadeira permitirá que nossa prole aprenda a se movimentar com destreza, a não se machucar, a avaliar as situações de maneira adequada e, quando não houver outro remédio, a ser agressivo e, sobretudo, a sê-lo na medida certa, respeitando dentro do possível os valores aprendidos. Nisso o ambiente familiar tem um papel fundamental.

Se for para escolher, é melhor brincar na natureza do que na praça do bairro, porque o cérebro precisa de novidade,

curiosidade e investigação. A brincadeira permite que as crianças, depois de examinar seu entorno, gerem de maneira bastante eficaz um repertório de comportamentos inovadores que podem se adaptar a um nicho específico. A exploração do desconhecido, felizmente, está nos nossos genes.

Durante as últimas décadas, ocorreu nas sociedades modernas – sobretudo as ocidentais – um declínio na liberdade das crianças para brincar, especialmente em brincadeiras sociais e em grupos de idade heterogênea, longe dos olhares vigilantes dos adultos. Ao mesmo tempo, ocorreu um aumento considerável dos casos de ansiedade, depressão, sentimento de tristeza, impulsividade e narcisismo entre as crianças.

Todos nós já fomos crianças e nos divertimos com o frio na barriga quando estávamos no topo do escorregador ou subíamos pela estrutura de ferro dos balanços. Girar nos carrosséis ou se pendurar por qualquer lado, feito um macaco – afinal de conta, é isso que nós somos –, é uma evidente fonte de prazer. Qualquer conduta que teste nosso senso de equilíbrio nos atrai como um desafio. Tanto é que, durante seu desenvolvimento, as crianças experimentam os limites para se superarem pouco a pouco. Um passo a mais, um degrau a mais, uma volta a mais... O perigo lhes atrai, pois marca esses limites.

Assim, a teoria da regulação emocional por meio da brincadeira propõe que uma das principais funções da brincadeira entre jovens mamíferos é a aprendizagem de como regular o medo e a raiva. Em uma brincadeira com certo risco, os pequenos aprendem a enfrentar pequenas doses manejáveis de medo, sem cair em emoções negativas por muito tempo. Assim, aprendem que é possível superar a situação e posteriormente recuperar um estado emocional normal de alegria.

As análises revelam que, ao mesmo tempo em que se limita a liberdade na brincadeira, entre cinco e oito vezes mais jovens sofrem níveis clinicamente significativos de ansiedade e

depressão, segundo os padrões atuais, muito maiores que nos anos cinquenta. Assim como a diminuição na liberdade de brincar com certo risco foi contínua e gradual, também foi contínuo e gradual o aumento da psicopatologia infantil. São necessários mais estudos para corroborar isto. Por exemplo, Peter Schober, da Universidade de Medicina de Graz (Áustria), afirma que crianças sedentárias, que não assumem nenhum risco, adoececem cinco vezes mais de depressão que as que se mantêm ativas.

Temos uma tendência inata a subestimar as capacidades cognitivas das crianças, mas o fato é que elas sabem melhor do que nós quando estão preparadas para assumir certos riscos. Na praia, minha filha pequena sabe perfeitamente até que altura podem chegar as ondas antes que ela saia correndo para a areia. Há pouquíssimas possibilidades de que uma onda a pegue de surpresa, pois seu cérebro ativa os mecanismos para saber onde estão os limites. É fato que as crianças podem se enganar – se enganam mesmo, e assim aprendem –, mas não costuma ser frequente. Se não, não teríamos sobrevivido como espécie. Como as crianças enfrentam desafios e riscos manejáveis, um resultado negativo leve é aceitável. E, se não, os pais podem ficar de olho, como aliás sempre devemos fazer em praias e piscinas.

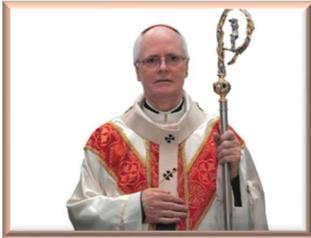
Porque é muito importante saber que nem todas as crianças são iguais. O que para uma pode ser estimulante para outra pode ser traumático. Nesta diferença os pais desempenham um papel fundamental. As crianças devem escolher o risco que podem administrar. Não devemos forçá-las a lidar com riscos maiores, mesmo se soubermos que não são prejudiciais. O ponto de vista da criança é diferente. Se ela tiver medo de que uma onda lhe cubra o rosto, não se deve forçá-la, por mais que saibamos que não há problema. A melhor forma de superar desafios é a que a criança escolher. E a brincadeira é o caminho que guia essas condutas. ●

Mario Fernández Sánchez

Artigo publicado no jornal El País no dia 30 de março de 2018

Santos?

Dom Odilo P. Scherer



Ao me perguntarem sobre o time para o qual torço, costumo ser bastante “ecumênico”, cuidando para não melindrar nenhuma camisa, pois na Igreja Católica há torcedores de todos os clubes. E respondo: como bispo, eu devo obedecer à Bíblia, onde se encontra uma ordem divina explícita: “Sede santos, porque eu, vosso Deus, sou santo!” (Levítico 11,44; 20,7). E assim tento convencer meus interlocutores que não me cabe escolha. E ainda acrescento, sem constrangimento: isso deveria valer para todo bom cristão!

Torcidas à parte, o Papa Francisco fez publicar agora em 9 de abril, o belo documento *Gaudete et Exsultate* (Alegrai-vos e Exultai). É uma exortação apostólica, gênero de texto mediante o qual o pontífice apresenta orientações aos católicos e a todas as pessoas “de boa vontade” sobre alguma questão específica. Neste caso, trata da santidade. A Igreja ensina, de fato, que a vida cristã é um chamado a ser santos.

Alguém poderia perguntar: há nisso algo de relevante para um mundo que padece de tantos males, sofre pela falta de justiça, respeito e tolerância? Isso é relevante para a humanidade, que tem sede de paz, mas continua a promover a guerra, não consegue assegurar uma vida digna para todos nem erradicar a pobreza e a fome, embora haja disponibilidade de bens para isso? Se todos buscassem a santidade, algo mudaria no mundo? Não ficariam as pessoas a olhar apenas para o céu, esquecendo-se do próximo e dos problemas ao seu redor?

Ao falar de santos, talvez pensamos logo em andores transportados em procissão, fumaça de velas queimando diante de estátuas, petição de milagres e graças especializadas

REFLEXÕES XXVII

a tal ou qual santo... Se assim pensamos, somos convidados pelo Papa Francisco a rever nossos conceitos de santo e santidade. No conceito cristão e católico, a santidade refere-se a uma profunda sintonia e comunhão com Deus, ao respeito e à obediência aos seus mandamentos. E o respeito a Deus leva à valorização da pessoa humana e da natureza, vistas como obras de Deus. O papa Bento XVI ensinou que as leis da natureza contêm uma espécie de gramática que devemos aprender a ler e decifrar para conhecermos o desígnio de Deus presente em cada uma de suas obras. Os santos são grandes respeitadores e admiradores da obra de Deus.

A santidade verdadeira manifesta-se necessariamente na dimensão social do viver e do agir humanos, no amor ao próximo, nas relações de justiça, respeito e solidariedade por toda pessoa. Não há santo cristão que não tenha sido praticante de intensa caridade, compaixão e misericórdia. No ensinamento cristão, amor a Deus e amor ao próximo são inseparáveis. O Papa Francisco lembra que o amor ao próximo não precisa ser extraordinário, mas vivido nos pequenos gestos de todos os dias. Por isso ele exorta: não é necessário afastar-se das ocupações cotidianas para se dedicar à busca da santidade, como se ela estivesse fora do alcance do comum dos mortais.

Todos são chamados a ser santos: “És uma consagrada ou um consagrado a Deus? Sê santo, vivendo com alegria a doação de tua vida. Estás casado? Sê santo amando teu marido, ou a tua esposa, como Cristo amou a Igreja. És um trabalhador? Sê santo cumprindo com honestidade e competência o teu trabalho a serviço dos irmãos. És um progenitor, avó ou avô? Sê santo ensinando com paciência as crianças a seguirem Jesus. Estás investido de autoridade? Sê santo lutando pelo bem comum e renunciando aos teus interesses pessoais” (n.º 14). O papa lembra que a santidade cristã se inspira nas bem-aventuranças do **Evangelho** (cf Mt 5,1-12) e no amor ao próximo (cf Mt 25), vividos em grau máximo pelo próprio Jesus.

REFLEXÕES XXVII

Portanto, ser santo não equivale a ser estranho ou alheio ao mundo ou à sociedade. Nem leva a desertar de um intenso compromisso social. Certamente a santidade requer um comportamento marcado pelas virtudes mais enaltecidas: além do amor ao próximo, retidão, justiça, honestidade, temperança, paciência, compaixão, generosidade, solidariedade... Uma vida moral de qualidade faz do santo um cidadão de bem, promotor da paz e de muita bondade no convívio social.

Que diferença, pois, fazem os santos para o mundo e para a solução de seus problemas? Fazem toda a diferença! Oxalá fôssemos todos santos! Cessariam as guerras, a violência, toda forma de injustiça e desrespeito contra a pessoa. O dinheiro público seria bem aplicado, não haveria mais pobres nem doentes sem serem socorridos. As cadeias poderiam ser fechadas, a polícia teria de reorientar seu trabalho, os estádios seriam lugar de diversão sadia e pacífica, a indústria de armas seria transformada em fábrica de instrumentos de trabalho, os arsenais de munições seriam depósitos de alimentos... As mídias sociais seriam usadas para o bem de todos, as crianças poderiam brincar, sem o risco de serem molestadas, em todas as esquinas e praças da cidade. E o mundo seria uma casa segura e boa para toda a família humana.

Sonharei alto demais? Poderia parecer. Mas posso afirmar que isso não é para anjos, nem está fora do alcance dos humanos. Os santos não são mitos idealizados pelas nossas utopias: são pessoas reais, de carne e osso. Muitos viveram a santidade, até mesmo em grau heroico. E também hoje há muitos santos.

Fora da vida santa, o que teríamos a propor como referências altas para a vida? Quais outros ideais poderiam nortear a educação dos filhos e o bom convívio social? A afirmação pessoal a qualquer custo? As vaidades, que criam frustrações? O medo? A sede de bens, fonte de tantas injustiças e tantos sofrimentos?

Em tempos de crises e desorientação geral quanto aos valores

REFLEXÕES XXVII

que devem nortear a vida pessoal e social, o Papa Francisco recorda: ser santos, eis a grande proposta. Isso é profundamente humano e está ao alcance de todos. E vale para todas as torcidas... ●

Dom Odilo P. Scherer: cardeal-arcebispo de São Paulo

Artigo publicado no jornal O Estado de S.Paulo no dia 14 de abril de 2018

LUIZ BIANCHI

O que significa morrer?

Rachel Aviv



Os esforços de uma mãe para provar que sua filha ainda está viva – e como isso colocou em questão a definição de morte cerebral

Um dos médicos que examinou Jahi concluiu que de fato seu caso justificara o diagnóstico de morte cerebral, mas que com o tempo ela havia recuperado a capacidade de “responder a comandos”.

Antes de se submeter a uma cirurgia de amígdalas, Jahi McMath, uma garota negra de 13 anos, moradora de Oakland, na Califórnia, perguntou ao dr. Frederick Rosen quais eram suas qualificações. “Quantas vezes o senhor já fez essa cirurgia?” Centenas de vezes, o médico respondeu. “E dormiu bem essa noite?” Sim, tinha dormido bem. Nailah Winkfield, a mãe de Jahi, deu corda para ela continuar sua pesquisa. “É seu corpo”, disse. “Fique à vontade para perguntar o que quiser.”

Jahi não queria ser operada de jeito nenhum, mas a mãe jurou que a cirurgia melhoraria sua qualidade de vida. A adolescente, que sofria de apneia do sono, ficava cada vez mais exausta e dispersiva na escola. Roncava tão alto que sentia vergonha de dormir na casa de alguma amiga. Nailah havia criado quatro filhos sozinha, e Jahi, a segunda, era a mais atormentada. Quando via alguma notícia na televisão sobre guerras em outros países, perguntava baixinho: “Vai chegar aqui?” As colegas caçoavam por ela ser “troncudinha”. Jahi não protestava. Uma ou outra vez, Nailah foi até a escola pedir aos professores que controlassem os



demais alunos.

A cirurgia, no Hospital Pediátrico de Oakland, durou quatro horas. Quando Jahi acordou, por volta das sete da noite de 9 de dezembro de 2013, as enfermeiras lhe ofereceram um picolé de uva para aliviar a garganta. Cerca de uma hora mais tarde, a menina começou a cuspir sangue. As enfermeiras a tranquilizaram e lhe deram uma tigelinha de plástico onde cuspir. Uma delas anotou que lhe havia recomendado “relaxar e, se possível, não tossir”. Por volta das nove daquela mesma noite, o curativo que envolvia o nariz da garota estava ensanguentado. Marvin, o marido de Nailah, motorista de caminhão, solicitou várias vezes a presença de um médico. Como resposta, uma enfermeira lhe comunicou que apenas um membro da família podia ficar no quarto. Ele saiu.

Nailah, que trabalhava no setor de vendas da Home Depot – uma rede de lojas especializadas em produtos e materiais para construção –, conta: “Ninguém nos dava ouvidos, e eu não posso provar o que vou dizer, mas sinto no fundo do meu coração que, se Jahi fosse branca, teriam sido mais solícitos e atenciosos.” Chorando, ela ligou para sua mãe, Sandra Chatman, que por trinta anos trabalhou como enfermeira numa clínica cirúrgica da Kaiser Permanente, empresa de assistência médica sediada em Oakland.

Sandra, uma mulher calma e cordial que com frequência usa uma flor nos cabelos, chegou ao hospital às dez da noite. Ao constatar que Jahi já havia enchido de sangue um recipiente de 200 mililitros, perguntou a uma enfermeira: “Isso não me parece normal, você não acha?” Outra enfermeira escreveu em suas anotações que os médicos de serviço naquele momento haviam sido “avisados várias vezes ao longo do turno” de que a garota estava sangrando. Uma outra registrara que os médicos estavam “a par do sangramento pós-operatório”, mas que tinham dito que não haveria “intervenção imediata nem da Otorrinolaringologia nem da Cirurgia”. Rosen já fora embora. No prontuário, o cirurgião havia escrito que a artéria carótida direita de Jahi talvez estivesse anormalmente próxima da

REFLEXÕES XXVII

faringe, uma anomalia congênita que pode aumentar o risco de hemorragia. Mas as enfermeiras responsáveis pela recuperação da paciente não pareciam ter ciência desse problema e não o mencionaram em seus apontamentos. (O representante legal de Rosen disse que seu cliente não podia falar sobre Jahi e que tampouco o hospital podia se manifestar, em razão das leis que regulam o sigilo médico; no entanto, um advogado declarou que o hospital considera adequados os cuidados dispensados a Jahi.)

Havia 23 leitos na Unidade de Terapia Intensiva, distribuídos por três salas. Na sala de Jahi, Sandra perguntou a um médico que estava no outro canto em que o leito da menina estava disposto: “Por que vocês não estão cuidando da minha neta?” O médico instruiu a enfermeira de serviço a não trocar a camisola da menina, a fim de que ele pudesse avaliar o volume de sangue que ela estava perdendo, e pingar Afrin no nariz dela. Sandra, responsável por oficinas na Kaiser Permanente sobre como melhorar a empatia na relação médico-paciente, disse que ficou surpresa com o fato de o médico nem ter se apresentado: “Ficou ali, carrancudo e de braços cruzados, como se pensasse que fôssemos lixo.”

Às 0h13min, Sandra viu no monitor da neta que os níveis de saturação de oxigênio tinham caído para 79%. Ela gritou para a equipe médica, e diversas enfermeiras e médicos correram até a garota e começaram a entubá-la. Sandra ouviu um médico dizer: “Merda, o coração dela parou!” Os batimentos cardíacos e a respiração só foram estabilizados duas horas e meia depois. Sandra diz que, na manhã seguinte, Rosen parecia ter chorado.

Dois dias mais tarde, declararam a morte cerebral da menina. Ela seguia respirando com o auxílio de uma máquina, mas suas pupilas não reagiam à luz, ela não apresentava reflexo nauseoso e os olhos permaneciam imóveis quando pingavam água gelada num e noutro ouvido. O respirador mecânico foi desligado por um instante, à guisa de teste, mas os pulmões de Jahi se encheram de dióxido de carbono. O eletroencefalograma não mostrou nenhuma atividade

cerebral.

Como todos os estados norte-americanos, a Califórnia segue uma versão do Uniform Determination of Death Act, de 1981, a lei que regulamentou e uniformizou a definição de morte e estabeleceu que está morto todo indivíduo que tiver sofrido “cessação irreversível da totalidade das funções do cérebro como um todo, incluindo o tronco cerebral”. Na Califórnia, a lei exige que os hospitais permitam “um período razoável de acomodação” antes de desconectar o respirador – longo o bastante para permitir que a família se reúna, mas não a ponto de negligenciar “as necessidades de outros e eventuais pacientes igualmente necessitados de cuidados urgentes”.

Numa reunião com Rosen e demais membros da equipe médica, a família de Jahi exigiu um pedido de desculpa. Conforme registrou uma assistente social presente à reunião, Rosen “expressou condolências”. Para a família não foi o bastante. “Saia um pouco da sua função”, Marvin pediu ao médico. “Admita que houve um erro!” Sandra disse que Jahi não havia “recebido o tratamento que merecia”.

Ao longo dos dias que se seguiram, uma assistente social insistiu repetidas vezes que a família se planejasse para tirar Jahi do respirador. Recomendou ainda que pensassem em doar os órgãos da menina. Segundo Marvin, a reação da família foi: “Não, senhora: primeiro, diga o que foi que aconteceu com ela.” Solicitaram o prontuário médico, mas não foram autorizados a vê-lo enquanto Jahi estivesse internada. Nailah não entendia como a filha podia estar morta se sua pele seguia quente e macia e, vez por outra, a menina movia os braços, os tornozelos e os quadris. Os médicos explicaram que aqueles movimentos eram apenas reflexo medular, o que a literatura médica chama de “sinal de Lázaro”.

Sharon Williams, uma médica negra especializada em terapia intensiva, solicitou à administração do hospital que desse à família um pouco mais de tempo para chorar sua perda: tirar Jahi do respirador de imediato “não atende plenamente ao

interesse da família”. Mas, passada uma semana sem que os familiares mudassem de opinião, Williams pediu para ter uma conversa com Sandra “de mulher para mulher”. De acordo com Sandra, Williams teria dito que, se esperassem mais tempo para desligar o respirador, a menina não teria um bom aspecto no funeral, e acrescentou: “Você sabe como a gente é.” (Williams discorda que a conversa com Sandra tenha ocorrido nesses termos.)

“A gente quem?”, Sandra se lembra de ter pensado. “Os negros? Eu me senti tão diminuída! Sim, muitas crianças negras morrem em Oakland, e as pessoas fazem funerais para suas crianças – mas isso não quer dizer que somos todos iguais. Você acha que devemos nos acostumar a ver morrer nossos filhos, que isso é só parte do que os negros têm que suportar?” E acrescentou: “Naquele momento, eu simplesmente perdi toda a confiança.”

O irmão mais novo de Nailah, Omari Sealey, passou a dormir junto ao leito da sobrinha, para ter certeza de que não “acabariam com ela”. Disse: “Senti que a vida dela não valia muito para eles. Era como se tentassem nos enxotar dali.” Ex-estrela do beisebol da Universidade Estadual de San Diego, Sealey tinha muitos seguidores nas redes sociais e anunciou, no Instagram e no Facebook, que o hospital estava pressionando a família a desligar o respirador mecânico de Jahi. “Ficam nos despejando toda uma patacoada jurídica”, ele escreveu. “Mas não acabou, não até que Deus diga que acabou.” Nos comentários, um amigo escreveu: “É uma cadeia universal de DESRESPEITO!!! SISTEMA DE SAÚDE FDP!!!” Outro disse: “Querem nos ver mortos ou na cadeia. Só não nos querem vivos.”

Uma semana depois da cirurgia, Sealey ligou para um advogado especializado em lesões corporais, Christopher Dolan, e disse: “Vão matar minha sobrinha.” Dolan aceitou cuidar do caso de graça, embora não tivesse nenhuma experiência em questões judiciais envolvendo o fim da vida. O advogado, que descreve a si próprio como um “católico

REFLEXÕES XXVII

quando convém”, resolveu agir motivado por um sentimento vago de que uma criança cujo coração ainda batia não podia estar inteiramente morta. Redigiu um documento solicitando a interrupção de toda e qualquer iniciativa por parte do hospital – a chamada *cease and desist order*. Se os médicos desligassem o respirador estariam violando os direitos civis de Jahi e de sua família. Sealey colou esse lembrete à cama da sobrinha e ao monitor de oxigênio.

Numa petição à Corte Superior do Condado de Alameda, Dolan também requisitou que um médico estranho ao hospital examinasse Jahi. Escreveu que, no caso do hospital, havia um conflito de interesses, porque, se seus médicos fossem condenados por imperícia ou negligência, “pôr fim à vida de Jahi reduziria drasticamente sua responsabilidade civil”. Para mortes por negligência ou omissão, o estado da Califórnia prevê um valor máximo de 250 mil dólares a título de indenização pela dor e pelo sofrimento. Mas, estando o paciente vivo, não há limite para essa soma. Numa moção em separado, Dolan argumentou que o hospital estava infringindo o direito de Nailah de dar expressão a sua crença religiosa: como cristã, ela acreditava que, enquanto o coração da menina batesse, sua alma seguia habitando o corpo.

Em 19 de dezembro, dez dias depois da operação, David Durand, vice-presidente e médico-chefe do hospital, promoveu uma reunião com a família, que lhe pediu para manter Jahi no respirador até o Natal, na esperança de que o inchaço no cérebro pudesse diminuir. Durand negou. A família também pediu que a menina fosse alimentada artificialmente. Durand negou mais uma vez. A ideia de que aquele procedimento pudesse ajudá-la a se recuperar era “absurda”, ele escreveu mais tarde, e apenas reforçaria a “ilusão de que ela não está morta”.

Ante a insistência da família, Durand perguntou: “O que é que vocês não estão entendendo?” De acordo com a mãe, o padrasto, a avó, o irmão da menina e Dolan, que tomou notas, Durand esmurrou a mesa, dizendo: “Ela está morta. Morta,

morta.” (Durand nega ter esmurrado a mesa e repetido a palavra.)

Três dias antes do Natal, um grupo de líderes da igreja em Oakland se reuniu na frente do hospital, pedindo que a promotora de Justiça investigasse o que havia acontecido com Jahi. “Ela não é digna de todos os cuidados médicos?”, Brian K. Woodson, o pastor local da Christian Connection, perguntou numa coletiva.

No dia seguinte, Evelio Grillo, juiz da Corte Superior do Condado de Alameda, nomeou um perito para examinar Jahi: Paul Fisher, chefe da Neurologia Pediátrica do hospital infantil da Universidade Stanford. Durante a audiência, 200 pessoas marchavam diante do hospital, segurando cartazes que diziam: “Justiça para Jahi!” e “Médicos erram!” Cerca de um quarto dos manifestantes eram amigos e vizinhos da família. Nailah morava perto de sua mãe, que, por sua vez, vivia a poucas quadras da própria mãe, uma mulher que, de Opelousas, no estado da Louisiana, se mudara para Oakland no auge do movimento pelos direitos civis.

Fisher repetiu o exame padrão para determinar morte cerebral e confirmou o diagnóstico do hospital. Fez também um exame de cintilografia de perfusão cerebral. “O que se vê é um vazio completo, todo branco, na região da cabeça onde fica o cérebro”, ele disse a Grillo no dia seguinte. “Normalmente, veríamos uma área escura, preta.” O juiz decidiu que o hospital poderia desligar o respirador em seis dias.

A família recorreu à plataforma de *crowdfunding* *GoFundMe* para juntar dinheiro e transferir Jahi a outro hospital por via aérea (“Reconhecemos que não temos muita chance”, Nailah escreveu), e desconhecidos que haviam se inteirado do caso pela mídia doaram mais de 60 mil dólares. A Terri Schiavo Life & Hope Network – uma organização fundada pelos irmãos e parentes de Terri Schiavo, que passou quinze anos em estado vegetativo persistente e se tornou um marco do movimento pelo direito à vida – pôs seus contatos à disposição na busca por outro hospital. Até então Nailah nunca havia pensado sobre o direito

à vida. Na questão do aborto, era pró escolha. “Eu só queria tirar Jahi dali”, ela disse. Sandra às vezes se perguntava: “Se o hospital tivesse sido mais compassivo, teríamos lutado tanto?”

Nailah pediu ao Hospital Pediátrico que fizesse uma traqueotomia, um procedimento que possibilita que o ar do respirador seja enviado diretamente para a traqueia, o que permitiria a Jahi respirar com mais segurança durante o transporte. A Comissão de Ética Médica do hospital decidiu por unanimidade que a cirurgia era inapropriada. “Nem um único objetivo da medicina – seja a preservação da vida, a cura de uma enfermidade, o restabelecimento das funções vitais ou o alívio do sofrimento – pode ser alcançado dando-se prosseguimento à respiração e ao auxílio artificial a um paciente em óbito”, escreveram. E mais: afirmaram que os médicos e as enfermeiras que cuidavam de Jahi estavam sendo submetidos a uma “tremenda pressão moral”, e que atender às solicitações da família acarretaria “preocupações significativas em matéria de justiça e equidade”.

Pouco antes de expirar o prazo determinado pelo tribunal, o juiz Grillo o prorrogou por mais oito dias. Não muito tempo depois disso, Dolan e os advogados do hospital chegaram a um acordo: o hospital liberaria Jahi para os médicos-legistas do Condado de Alameda, que a declarariam morta. A família teria então “total e exclusiva responsabilidade” sobre a menina.

Em 3 de janeiro de 2014, a autoridade competente emitiu uma certidão de óbito. Na causa da morte, informou: “Investigação em curso.”

Dois dias mais tarde, duas enfermeiras de um serviço de transporte aéreo entraram no quarto de Jahi. Um médico do Hospital Pediátrico desconectou a garota do respirador mecânico e a conectou a outro, portátil. As duas enfermeiras transferiram Jahi para uma maca e a levaram até uma ambulância sem identificação estacionada na porta dos fundos do hospital. O San Francisco 49ers estava jogando contra o Green Bay Packers naquele dia, e Dolan esperava que a

partida de futebol americano distraísse a multidão de jornalistas reunida na entrada principal. Não disse a ninguém para onde Jahi seria levada – nem mesmo à família –, porque teve medo de que o hospital descobrisse e, de alguma forma, frustrasse o plano.

Nailah, a mãe de Jahi, foi a única da família que teve permissão para embarcar no avião, pago com o dinheiro arrecadado no GoFundMe. Estava apavorada com o barulho do respirador portátil, um ruído tão alto quanto o da turbina. Foi somente depois de pousar que ela descobriu que estavam em Nova Jersey, um dos dois estados norte-americanos em que as famílias podem rejeitar o conceito de morte cerebral, caso ele viole sua crença religiosa (o outro é Nova York). Nesses estados, as leis foram escritas para atender aos judeus ortodoxos, uma vez que, com base no Talmude, parte deles acredita que, se há respiração, há vida.

Jahi foi internada no Hospital Universitário de St. Peter, em New Brunswick, que é administrado pela diocese católica de Metuchen. Nailah conta: “Eu não tinha plano nenhum, não tinha onde morar, nada.” Levava consigo uma única mala. “Quando se trata da minha filha, sou um animal”, ela me disse. “Só mais tarde é que fui me perguntar: ‘O que foi que eu fiz?’”

O Hospital Pediátrico de Oakland contratou Sam Singer, especialista em comunicação de crise e gestão de reputação, para lidar com a mídia que cobria o caso. “A percepção geral no hospital era a de que estavam todos sitiados”, ele disse. “Não estavam acostumados a esse tipo de barraco.” Dois dias após a partida de Jahi, Singer (a quem o San Francisco Chronicle chama de “o bambambã do mercado”) declarou a um diário local: “Nunca vi desrespeito à verdade mais leviano.” E, numa coletiva em frente ao hospital, afirmou: “Dolan criou uma mentira. Uma mentira muito triste: que de alguma forma Jahi McMath está viva. Não está. Ela morreu, e isso de acordo com todas as leis em vigor no estado da Califórnia, bem como segundo toda e qualquer crença religiosa que se possa

imaginar.”

Os bioeticistas também menosprezaram a decisão da família. Num artigo publicado no *Newsday*, Arthur Caplan, diretor e fundador do Departamento de Ética Médica da Universidade de Nova York e talvez o profissional mais conhecido do país nessa área, escreveu: “Mantê-la num respirador é o mesmo que profanar seu corpo.” À CNN, o cientista declarou: “A probabilidade de ela sobreviver muito tempo é nenhuma.” Por fim, numa entrevista para o *USA Today*, Caplan acrescentou: “Não se pode alimentar um cadáver”, e mais: “Ela vai começar a se decompor.” Laurence McCullough, professor de ética médica da Universidade Cornell, criticou todo e qualquer hospital que se dispusesse a receber Jahi. “Estão pensando o quê?”, ele perguntou. E completou: “Só há uma palavra para isso: loucura.”

Robert Truog, diretor do Centro de Bioética da Faculdade de Medicina de Harvard, se disse incomodado com o tom da cobertura por parte da imprensa. “Penso que a comunidade da área de bioética sentiu necessidade de apoiar o costumeiro entendimento que se tem da morte cerebral”, ele me disse, “inclusive a ponto de tratar a família com verdadeiro desdém, e eu me senti muito mal com isso.” Truog entendeu que o contexto social por trás da decisão da família havia sido ignorado. Duas vezes mais que os brancos, os negros pedem que a vida seja prolongada, mesmo em casos de coma irreversível – uma atitude que provavelmente deriva do medo da negligência. Um grande número de pesquisas mostrou que os pacientes negros têm menos probabilidades de obter medicamentos e cirurgias adequadas do que os brancos, independentemente do seu nível de seguro ou educação, e são mais propensos a receber intervenções médicas indesejáveis, como amputações. Nas palavras de Truog: “Quando um médico diz que seu ente querido está morto e ele não parece estar morto, eu compreendo que, mais uma vez, você possa achar que ele não recebeu o cuidado apropriado por causa da cor da pele.”

Até a década de 1960, a única maneira de morrer era por falência cardiorrespiratória. A ideia de que a morte poderia ser diagnosticada a partir do cérebro só surgiu depois do advento do respirador mecânico, que permite o que à época ficou conhecido como “tratamento de oxigênio”: enquanto o sangue carregar oxigênio até o coração, este pode continuar batendo. Em 1967, Henry Beecher, renomado bioeticista da Faculdade de Medicina de Harvard, escreveu a um colega que “seria bastante desejável que um grupo da Universidade Harvard chegasse a alguma conclusão razoável quanto a uma nova definição para a morte”. Pacientes em coma permanente mantidos por respiradores mecânicos estavam “crescendo em número pelo país todo, e há uma série de problemas que deveriam ser enfrentados corajosamente”.

Beecher criou uma comissão composta de homens que já se conheciam: dez médicos, um advogado, um historiador e um teólogo. Em menos de seis meses, concluíram um relatório publicado no *Journal of the American Medical Association*. A única citação do texto provinha de um discurso do papa. A comissão propunha que a morte fosse definida como a destruição irreversível do cérebro e dava duas razões para tanto: aliviar o fardo das famílias e dos hospitais, que estavam fornecendo cuidados inúteis a pacientes que jamais se recuperariam, e enfrentar o fato de que “o emprego de critérios obsoletos para a definição da morte pode resultar em controvérsia na obtenção de órgãos para transplante” – um campo que se desenvolvera com rapidez (nos cinco anos anteriores, médicos haviam realizado os primeiros transplantes de pâncreas, fígado, pulmão e coração). Numa versão anterior do documento, a segunda razão havia sido exposta de forma mais direta: “Há grande necessidade dos tecidos e órgãos de pacientes em coma irreversível para que possamos restabelecer a saúde dos que ainda podem ser salvos.” (A formulação foi revisada depois de o chefe da Faculdade de Medicina de Harvard ter escrito que “a afirmação suscita conotação infeliz”.)

Nos doze anos seguintes, 27 estados norte-americanos

reescreveram suas definições de morte para adequá-las às conclusões da comissão de Harvard. Milhares de vidas foram prolongadas ou salvas a cada ano graças à declaração de morte cerebral de pacientes – uma definição de morte que acabou sendo adotada no Reino Unido, no Canadá, na Austrália e em boa parte da Europa. Agora esses pacientes podiam doar seus órgãos. O filósofo Peter Singer descreveu a nova definição como “um conceito tão desejável em suas consequências que seria impensável abrir mão dele, e tão precário em seu embasamento que mal se pode apoiá-lo”. A nova morte era “uma escolha ética disfarçada de fato médico”, escreveu.

Ambiguidades legais persistiram – pessoas consideradas vivas numa região do país podiam ser declaradas mortas em outra – e, em 1981, a Comissão Presidencial para o Estudo de Problemas Éticos propôs uma definição unificada e uma teoria para a morte. Seu relatório, endossado pela Associação Médica Americana, afirmava que a morte é o momento em que o corpo para de operar como um “todo integrado”. Mesmo que a vida prossiga em órgãos e células individuais, a pessoa não está mais viva, porque os órgãos em funcionamento são apenas uma coleção de subsistemas mantidos artificialmente, os quais, é inevitável, vão se desintegrar. “Em geral o coração para de bater dentro de um prazo de dois a dez dias”, dizia o relatório.

O filósofo Daniel Wikler, professor de Harvard e principal autoridade em ética da Organização Mundial da Saúde, integrava a comissão. Disse-me que não achava que a teoria da comissão no tocante à morte fosse corroborada pelos fatos científicos arrolados. “Pensei que seria possível demonstrar que ela era falsa, mas e daí?”, ele se pergunta. “À época, não vi nenhuma desvantagem nela.” Wikler disse à comissão que o mais lógico seria afirmar que a morte ocorria quando da destruição do telencéfalo – o centro responsável pela consciência, pelos pensamentos e pelos sentimentos, características essenciais da identidade pessoal. Essa formulação teria abrangido um número bem mais amplo de

pacientes: mortos estariam inclusive aqueles capazes de respirar sozinhos.

Apesar das reservas, Wikler redigiu o terceiro capítulo do relatório “Para entender o ‘significado’ de morte”. “Me puseram em apuros, e eu saí pela tangente”, ele contou. “Sabia que tinha um quê de má-fé nisso, mas fiz com que parecesse haver um bocado de incógnitas profundas e optei por uma linguagem vaga, para que ninguém pudesse dizer: ‘Ei, o filósofo de vocês está afirmando que isso é absurdo.’ Foi o que pensei à época, mas não deixei transparecer no que escrevi.”

Quando Jahi chegou a Nova Jersey, ela não recebia nenhuma alimentação fazia mais de três semanas, e seus órgãos estavam entrando em colapso. A chefe da pediatria intensiva do St. Peter anotou que não havia “nenhuma esperança de recuperação do cérebro”. Nailah conta: “Eu não fazia ideia. Acreditava que ela seria alimentada artificialmente, que seria feita uma traqueotomia, que ela então se levantaria e ficaria tudo bem.” Na lanchonete do hospital, via outras famílias cochichando sobre ela.

Um cirurgião realizou a traqueotomia e espetou uma sonda em Jahi para alimentá-la com nutrientes e vitaminas. Nailah, que passava o dia todo no hospital, ficou amiga de umas enfermeiras que lhe contaram que o médico que realizara a traqueotomia estava sofrendo discriminação dos colegas. “Diziam para ele: ‘Você operou aquela garota morta?’”, Nailah relata. (O hospital não respondeu as minhas ligações para falar sobre o caso. No prontuário de Jahi, um médico anotou que a administração do St. Peter aceitara tratá-la “sem a concordância da equipe médica”.)

Nailah e Marvin dormiam numa casa pertencente ao hospital, até que, passados três meses, foram solicitados a sair para que outras famílias pudessem ocupá-la. Pegaram um táxi até um motel. Passaram os três meses seguintes vivendo no motel que oferecesse a melhor diária. A filha caçula de Nailah, Jordyn, foi morar com a tia, e o filho, Jose, com o pai, em Oakland. (A filha mais velha já era adulta e morava sozinha.) O Departamento de

Recursos Humanos da Home Depot continuava ligando para Nailah, para saber quando ela voltaria ao trabalho. “Não sei”, ela respondia. Por fim, pararam de ligar. Nailah, que tinha casa própria em Oakland, disse: “Eu me sentia como se tivesse sido exilada de meu estado.”

Em março, a saúde de Jahi começou a se estabilizar. A pele ficou mais elástica, membros e rosto desincharam, a pressão se firmou. Sobre sua condição, os médicos escreveram simplesmente “estável”. Nenhuma clínica de reabilitação a aceitaria, razão pela qual Jahi permaneceu na Unidade de Terapia Intensiva do hospital, a um custo, segundo Nailah, de cerca de 150 mil dólares semanais, cobertos pelo Medicaid. De acordo com uma lei de 1991 do estado de Nova Jersey, as companhias de seguro não podem negar cobertura com base em “crenças religiosas relativas à aplicação de critérios neurológicos para a constatação do óbito”. Alan Weisbard, diretor executivo da comissão de bioética que redigiu a lei, disse-me: “Achei que nossa posição deveria ser de humildade, mais do que de certeza.”

Weisbard já havia atuado como diretor jurídico assistente na Comissão Presidencial que tratara da questão da morte e, como Wikler, sentia-se desconfortável com o resultado. “Penso que as pessoas que se debruçaram conceitualmente e em profundidade sobre a questão da morte cerebral têm um QI bastante elevado, valorizam enormemente a própria capacidade cognitiva – gente que acredita que a capacidade de pensar, planejar e agir é o que dá sentido à vida. Mas há uma outra tradição que dá ênfase maior ao corpo.” O conceito de morte cerebral é rejeitado pela população indígena norte-americana, por muçulmanos, protestantes evangélicos e judeus ortodoxos. A ideia também é vista com ceticismo no Japão, o que se deve em parte à desconfiança na autoridade médica. O primeiro transplante de coração realizado no Japão, em 1968, tornou-se um escândalo nacional – não era evidente que o doador não poderia se recuperar, nem que o receptor (que morreu logo em seguida) precisasse de fato de um coração

REFLEXÕES XXVII

novo. Depois disso, o país jamais adotou uma lei abrangente que determinasse que a morte cerebral equivalia à morte do ser humano. Weisbard, um judeu praticante, disse não concordar que “comunidades minoritárias deveriam ser forçadas a aceitar uma definição da morte que viola suas crenças, práticas religiosas e seus sentidos”.

Nailah não parava de pensar numa conversa que tivera com os filhos um ano antes. Para provocá-los, havia dito: “Vou cuidar dos assuntos de vocês pelo resto da vida.” Quando o filho se gabou que viveria mais que ela, Nailah brincou: “Vão me pôr num respirador.” Jahi nunca tinha ouvido aquela palavra e perguntou o significado. “É uma máquina que mantém a gente viva”, Nailah explicou. E acrescentou: “Nunca vou esquecer. As crianças riram, mas Jahi disse: ‘Bom, se alguma coisa acontecer comigo, me ponha numa máquina dessa.’”

No St. Peter, uma musicoterapeuta visitava regularmente a UTI. Junto à cama de Jahi, ela tocava harpa – canções de ninar, melodias suaves. Nailah notou que o ritmo dos batimentos cardíacos da menina, em geral acelerado, diminuía com a música, e se perguntou se a filha não estaria relaxando com aquelas canções.

“Eu sabia que Jahi estava ali”, disse Nailah, que então começou a pedir à filha que movesse diferentes partes do corpo. Numa dessas tentativas, filmada no celular, Nailah está ao lado do leito da menina, sem tocá-lo. Os olhos de Jahi permanecem fechados, a cabeceira da cama ergue-se num ângulo de 45 graus. As mãos da garota repousam sobre uma toalha enrolada, para que ela não dobre os dedos em garra. “Mexe a mão”, pede Nailah. Dois segundos depois, Jahi ergue o pulso direito. “Muito bem!”, diz a mãe. “Você consegue fazer isso de novo? Mexa a mão para mim. Mexa bem.” Nove segundos depois, Jahi flexiona o antebraço, gira o pulso, derruba a toalha e ergue os dedos. Seu rosto segue quieto, sem expressão.

Em outro vídeo, Nailah diz: “Dê um chute.” O cobertor roxo

REFLEXÕES XXVII

foi dobrado para trás, deixando à mostra os pés descalços e os tornozelos de Jahi. Passados quinze segundos, ela mexe os dedos dos pés. “Força, tente de novo”, Nailah pede. “Estou vendo você mexer os dedos, mas quero que você dê um chute.” Depois de 22 segundos, Jahi sacode o pé direito para cima. “Puxa, estou tão orgulhosa de você!”, diz Nailah, debruçando-se e beijando o rosto da filha.

Sete meses após a transferência para Nova Jersey, Jahi teve sua primeira menstruação. Sandra, que visitava a neta, requisitou ao médico de serviço uma bolsa de água quente e um analgésico – todas as mulheres da família tinham cólicas menstruais fortes –, e pediu que a menarca constasse do prontuário de Jahi. O médico disse que não podia ter certeza da causa daquele sangramento. Nailah respondeu: “Tem sangue saindo da vagina de uma adolescente, e de nenhum outro lugar, há cinco dias – o que o senhor acha que é? Conhece algum outro diagnóstico?” De acordo com Sandra, as duas ficaram tão agitadas que o médico por fim sugeriu: “Meninas, por que vocês duas não vão dar um passeio no parque, lá fora?”

No final de agosto de 2014, Jahi teve alta do St. Peter. No diagnóstico da alta constava morte cerebral. Ela se mudou para um apartamento de dois quartos que Nailah e Marvin haviam alugado num condomínio sem graça perto de New Brunswick. Os dois dormiam num colchão de ar sobre o chão, e Jordyn, que se mudara para estudar, dormia no sofá. O quarto de Jahi era o mais iluminado, com um janelão que dava para o estacionamento. Enfermeiras custeadas pelo Medicaid cuidavam da menina 24 horas por dia, revezando-se em turnos de oito horas. A cada quatro horas, Nailah as ajudava a virar o corpo da filha. Uma das enfermeiras mais leais à menina colou um aviso na parede do quarto: “Durante seu turno, interaja com ela”, escreveu. “Ela ouve você! Fale claro, devagar e com suavidade.” E acrescentou: “Ninguém sabe se ela entende, mas sua voz tranquila e seu toque podem ajudar.”

Não muito tempo depois de a família ter se mudado para Nova

Jersey, dois investigadores e um policial apareceram no apartamento. O Departamento de Investigação da Polícia de Franklin tinha recebido uma denúncia anônima de que havia um cadáver na casa. Nailah conduziu os investigadores ao quarto de Jahi e mostrou-lhes o respirador. Os policiais concluíram que não havia nenhuma atividade criminosa e foram embora, mas a enfermeira de serviço ficou nervosa e pediu demissão. Havia meses, Nailah recebia *e-mails* e mensagens no Facebook acusando-a de maus-tratos e de explorar a filha por dinheiro. Desconhecidos abriram uma petição no change.org com o intuito de “impedir Nova Jersey de seguir gastando dinheiro dos contribuintes para cuidar de um cadáver”; a petição dizia que Nailah havia comprado uma carteira de grife e vinhos caros, acusação baseada em fotos postadas no Instagram. Dolan, o advogado de Nailah, me disse: “Eles acham que ela é só uma mulher negra sugando recursos sociais.”

Nailah lia a Bíblia mais do que nunca e tentava se persuadir de que Deus a escolhera para sofrer porque ela era forte o bastante para suportar tudo aquilo. Em sua página no Facebook, descreveu a si mesma como “apenas uma negra forte que não está disposta a ouvir besteira de ninguém!”. Mas não aceitava que a lógica divina estivesse em jogo. “Eu realmente não sinto que foi esse o plano de Deus para a vida da minha filha”, ela disse.

Passado um mês da alta de Jahi, a Fundação Internacional para a Pesquisa Cerebral, um grupo de estudiosos de neurociências que apoia pesquisas inovadoras, ajudou a pagar ressonâncias magnéticas na Faculdade de Medicina Rutgers-Nova Jersey. Calixto Machado, o presidente da Sociedade Cubana de Neurofisiologia Clínica, voou até lá para analisar as imagens. Autor de mais de 200 artigos sobre distúrbios da consciência, Machado dirige um simpósio que, a cada quatro anos, atrai os principais pesquisadores do mundo no campo da morte cerebral. Ele disse: “Todo mundo falava de Jahi, Jahi isso, Jahi aquilo, mas ninguém conhecia o quadro

REFLEXÕES XXVII

neurológico.” A menarca da menina – um processo mediado pelo hipotálamo, próximo da porção anterior do cérebro – sugeria que nem todas as funções neurológicas haviam cessado.

Dolan sentou ao lado de Machado no hospital, enquanto o cientista observava duas telas que exibiam imagens da cabeça e da coluna cervical de Jahi. Nos raros casos em que pacientes com morte cerebral são mantidos com o auxílio de um respirador, os neurologistas haviam observado um fenômeno batizado de “cérebro de respirador”: o cérebro se liquefaz. Para Machado, se o diagnóstico original estava correto e o sangue não circulava no cérebro de Jahi havia nove meses, ela apresentaria poucas estruturas de tecido na cavidade craniana, que só abrigaria fluidos e membranas desorganizadas.

Nas ressonâncias, Machado observou que o tronco cerebral de Jahi estava quase destruído. Mal se podiam reconhecer as fibras nervosas que ligam os hemisférios direito e esquerdo do cérebro. Mas grandes áreas do telencéfalo – que controla a consciência, a linguagem e os movimentos voluntários – permaneciam intactas do ponto de vista estrutural. Dolan gritou: “Ela tem um cérebro!”

Machado também realizou um teste que mede a interação entre os sistemas nervosos simpático e parassimpático, uma relação que regula estados de agitação e repouso. Valeu-se de três cenários experimentais, um dos quais chamou de “a mãe fala com a paciente”. Nailah postou-se ao lado da filha, sem tocá-la. “Ei, Jahi, estou aqui”, ela disse. “Amo você. Estamos todos tão orgulhosos.” Machado notou que o ritmo do batimento cardíaco da menina se alterava em resposta à voz da mãe. “Isso NÃO ACONTECE em pacientes com morte cerebral”, ele escreveu.

Três dias depois das ressonâncias, Dolan submeteu o relatório de Machado ao Departamento de Medicina Legal do Condado de Alameda e solicitou a anulação do atestado de óbito de Jahi

– de modo que Nailah poderia retornar à Califórnia e Jahi seria tratada lá. Esse departamento e o de Saúde Pública rejeitaram o pedido. “O prazo para contestação da decisão da corte de que Jahi McMath teve morte cerebral expirou há muito tempo”, os advogados responderam.

Dr. Alan Shewmon, que acabara de se aposentar como chefe do Departamento de Neurologia do Centro Médico Olive View da Universidade da Califórnia em Los Angeles, leu o relatório de Machado e conjecturou se Jahi não seria vítima de um estado chamado de penumbra isquêmica, proposto pela primeira vez pelo neurologista brasileiro Cícero Galli Coimbra. A hipótese de Coimbra era que essa condição do cérebro podia conduzir a um diagnóstico equivocado de morte cerebral em pacientes com circulação sanguínea tão reduzida no cérebro que os exames habituais não conseguiam detectá-la. Se o sangue ainda fluía para certas partes do cérebro, em teoria, algum grau de recuperação talvez fosse possível.

Shewmon já diagnosticou morte cerebral em cerca de duas centenas de casos. É uma pessoa ponderada, formal e precisa. Quando lhe perguntei o que achava da cobertura da mídia, que afirmava que a morte de Jahi era iminente, ele fez uma pausa e respondeu: “Espero sentado.” Então riu mais alto do que eu teria imaginado, e calou-se.

Dois meses depois dos testes realizados por Machado, Shewmon voou para Nova Jersey e foi visitar Jahi. Empurrou uma cadeira para perto da cama da menina e, com um bloco de notas na mão, observou-a por seis horas. Jahi não respondeu a seus pedidos para que mexesse os membros, algo que Shewmon não considerou muito revelador. Ele havia analisado os vídeos gravados por Nailah, e eles lhe sugeriam que Jahi se encontrava num estado de consciência mínima, no qual os pacientes só têm consciência parcial ou intermitente de si mesmos e do ambiente. Escreveu que o estado da menina “representa um grande desafio tanto para a comprovação como para a refutação [da morte cerebral], porque é pequena a probabilidade de Jahi se apresentar em estado ‘reativo’ a um

exame realizado aleatoriamente”.

Depois que Shewmon se foi, Nailah gravou mais vídeos. Obedeceu às instruções dele para não tocar na filha durante as gravações e para começá-las fora do quarto da menina. Shewmon acabou por analisar 49 vídeos contendo 193 comandos e 668 movimentos. Escreveu que os movimentos “seguem-se mais rapidamente ao comando do que seria de esperar de ocorrências aleatórias” e que “há uma correspondência muito forte entre a parte do corpo requisitada e aquela que se move a seguir. Não é razoável atribuí-la ao acaso”. Notou ainda que os movimentos “não apresentam nenhuma semelhança com qualquer tipo de reflexo” e que, num dos vídeos, Jahi parece demonstrar um nível complexo de compreensão linguística. “Qual é o dedo que a gente usa para xingar?”, Nailah perguntou. “Quando você fica brava com alguém, que dedo você mostra?” Dois segundos depois, Jahi flexionou o dedo médio da mão esquerda. Depois, dobrou o mindinho. “Não é esse aí”, Nailah disse. Quatro segundos mais tarde, Jahi tornava a mover o dedo médio.

James Bernat, neurologista do Dartmouth College, ajudou no desenvolvimento da teoria da morte cerebral que embasou o relatório de 1981 da Comissão Presidencial. Ele me contou que Shewmon lhe mostrou alguns dos vídeos de Jahi. “Não tenho uma opinião formada sobre o assunto”, ele me disse, e completou: “Sou sempre cético quanto a vídeos, por causa dos vídeos de Terri Schiavo.” A família de Schiavo havia apresentado trechos de vídeos como prova de que ela estava consciente, mas eles haviam sido editados e davam a impressão de que ela seguia as pessoas com os olhos, embora estivesse cega. “Mas tenho enorme respeito por Alan”, Bernat continuou, “e, quando ele diz alguma coisa, eu presto atenção.” E acrescentou que Shewmon é “a pessoa intelectualmente mais honesta” que ele já conheceu.

Quando Shewmon estava no segundo ano da faculdade, em Harvard, ele teve uma epifania ao ouvir o Estudo nº 2, de Três

Novos Estudos, de Chopin: a música o extasiou de tal forma que ele passou a duvidar de que toda experiência consciente, e em especial a percepção da beleza, pudesse ser “mero epifenômeno eletrofisiológico”. A música parecia transcender as “limitações espaciais da matéria”. Ateu, ele se converteu ao catolicismo e foi estudar a filosofia aristotélico-tomista. Em 1971, entrou na faculdade de medicina e se especializou em neurologia, pois queria entender a relação entre mente e cérebro.

Ao longo dos quinze anos seguintes, Shewmon acreditou no conceito de morte cerebral e o defendeu, mas no início dos anos 1990 a ideia começou a incomodá-lo cada vez mais. Em “conversações socráticas” com colegas, como chamava suas conversas, percebia que poucos médicos eram capazes de expor articuladamente e com segurança por que a destruição de um órgão era sinônimo de morte. Em geral, terminavam dizendo que aqueles pacientes ainda eram organismos biológicos vivos, mas que tinham perdido as capacidades que os tornavam humanos. Para Shewmon, essa formulação era muito parecida com a ideia de “morte mental”, uma noção que os nazistas adotaram após a publicação, em 1920, de um texto médico e jurídico muito lido: Autorização do Aniquilamento da Vida Indigna de Ser Vivida.

Em 1992, Shewmon foi solicitado a dar um parecer no caso de um garoto de 14 anos que, depois de cair do capô de um carro em movimento, teve sua morte cerebral atestada. A família do garoto era religiosa e insistiu que ele fosse mantido num respirador. Os médicos, certos de que o coração não aguentaria muito tempo, atenderam ao pedido. O rapaz sobreviveu por 63 dias e entrou na puberdade. “Esse caso contrariou tudo que me haviam ensinado sobre a abrangência e a iminência do colapso somático na morte cerebral”, Shewmon escreveu mais tarde. “Ele me obrigou a repensar a questão toda.”

Shewmon começou a pesquisar casos semelhantes e encontrou 175 pessoas, muitas delas crianças ou adolescentes, que

viveram meses ou mesmo anos depois de declaradas legalmente mortas. A que sobreviveu mais tempo foi um menino que, aos 4 anos de idade, teve sua morte cerebral declarada em decorrência de uma meningite. O coração seguiu batendo por outros vinte anos, ao longo dos quais o garoto se desenvolveu e se recuperou de pequenos ferimentos e infecções, embora não tivesse estrutura cerebral identificável e a camada externa do cérebro tivesse se calcificado. Em 1997, num artigo intitulado “Morte cerebral e recuperação: um neurologista se desculpa”, Shewmon renegou sua antiga convicção. Reconheceu que “aqueles que discordam do conceito de ‘morte cerebral’ são geralmente tidos por simplórios, religiosos fervorosos ou fanáticos antiaborto”, e anunciou que estava se juntando a suas fileiras.

A pesquisa de Shewmon sobre o que ele chama “sobrevivência crônica” e que se segue à morte cerebral acabou fazendo com que, em 2008, um novo Conselho Presidencial sobre Bioética se dedicasse a rever a definição de morte. O relatório desse conselho refere-se 38 vezes à pesquisa de Shewmon e, embora, em última instância, tenha reafirmado a validade do conceito de morte cerebral, abandonou a fundamentação biológico-filosófica apresentada pela Comissão Presidencial de 1981 – ou seja, a de que era necessário um cérebro em pleno funcionamento para que o corpo operasse como um “todo integrado”. O novo relatório afirmava que a destruição do cérebro era equivalente à morte porque significava que o ser humano já não era capaz de “interagir com o mundo ao redor”, que é “o que um organismo ‘faz’ e também aquilo que distingue todo organismo das coisas não dotadas de vida”.

Num comentário pessoal acrescentado ao final do relatório, o presidente do conselho, Edmund Pellegrino, lamentou a falta de precisão empírica. Escreveu que tentativas de aclarar as fronteiras da morte “terminam em alguma forma de círculo vicioso, definindo a morte com base na vida e a vida com base na morte, sem jamais chegar a uma ‘definição’ de fato de uma coisa ou de outra”.

REFLEXÕES XXVII

Em 2015, o contador de Nailah ligou para dizer que sua declaração de imposto de renda havia sido rejeitada pela Receita Federal. A declaração listava uma dependente já falecida. “Eu disse: ‘Ah, meu Deus, agora vou ter que explicar para esse sujeito o que está acontecendo – que ela está viva em nível estadual, mas morta em nível federal’”, conta Nailah. Resolveu não contestar a Receita: tinha certeza de que iria perder. “Nem é pelo dinheiro”, ela me disse. “O que importa é o princípio: eu realmente tenho aqui um ser humano de quem cuido todo dia, assim que acordo.”

Nailah vendeu sua casa em Oakland para poder pagar o aluguel em Nova Jersey. Quase nunca saía do apartamento. Atormentada pela culpa por ter insistido com Jahi para que operasse as amígdalas, foi diagnosticada com depressão. “Costumava ver as propagandas de antidepressivo, em que as pessoas ficavam olhando para fora da janela e diziam que não conseguiam sair, e pensava comigo: ‘Isso é ridículo’”, ela me contou. “Quem é que não consegue sair de casa? Quem não consegue sair da cama? No lugar de onde eu venho, você tem que aprender a sobreviver, aprende a se adaptar. Se for pobre, se alguma coisa deu errado, ainda assim você se vira. Mas aqui estou eu, nessa situação: não consigo me adaptar.”

Em março de 2015, Nailah entrou com um processo contra o Hospital Pediátrico de Oakland em busca de indenização pela dor, sofrimento e despesas médicas. O hospital argumentou que pessoas mortas não possuem o direito legal de abrir um processo. “Os demandantes estão impedindo o corpo de Jahi de tomar seu curso natural *post mortem*”, escreveram os advogados do hospital. “Seria contrário a toda política pública considerar profissionais de saúde responsáveis pelos custos das intervenções médicas inúteis que estão sendo realizadas num defunto.”

Dolan enviou vídeos de Jahi e declarações de Machado, de três médicos de Nova Jersey que tinham examinado a menina e de Shewmon, que concluiu que Jahi atendia aos requisitos de morte cerebral à época do diagnóstico, mas agora a situação

era outra. “Com o passar do tempo”, ele escreveu, “o cérebro dela recuperou a capacidade de gerar atividade elétrica e, paralelamente, a capacidade de responder a comandos.” Shewmon a descreveu como “uma adolescente extremamente incapacitada, mas bastante viva”.

O hospital contratou seus próprios especialistas. Thomas Nakagawa, que em 2011 redigira as diretrizes sobre morte cerebral infantil, declarou que os únicos critérios aceitos para determinar a morte cerebral eram aqueles estipulados nas diretrizes – ressonâncias magnéticas, análises de batimentos cardíacos, vídeos de movimentos e prova de menstruação eram irrelevantes. Sanford Schneider, professor de pediatria da Universidade da Califórnia em Irvine, referiu-se a Jahi como um “cadáver” e disse à corte que ela “não pode responder a comandos verbais porque não dispõe de nenhum mecanismo cerebral para ouvir sons”, uma conclusão baseada num teste que mediu a atividade das ondas cerebrais da garota em resposta a diferentes ruídos. Nas palavras de Schneider, “não há nenhuma possibilidade médica de J. McMath ter se recuperado, ou vir algum dia a se recuperar, da morte”.

Em setembro do ano passado, um juiz da Corte Superior do Condado de Alameda rejeitou a argumentação do hospital de que o exame de morte cerebral de 2013 “deve ser considerado definitivo para todo e qualquer efeito”. Em vez disso, decidiu que “há matéria suscetível de julgamento no tocante a Jahi presentemente satisfazer ou não a definição estatutária de ‘morte’”. Assim, num julgamento que deverá se estender por um mês, um júri decidirá se ela está viva.

O caso de Jahi deflagrou o que Thaddeus Pope, bioeticista da Faculdade de Direito de Mitchell Hamline, chama de “efeito sombra de Jahi McMath”: um aumento do número de famílias, muitas delas pertencentes a minorias étnicas ou raciais, que recorrem aos tribunais para impedir que hospitais desconectem seus entes queridos do respirador mecânico. Em Toronto, a família de Taquisha McKitty, uma jovem mãe negra declarada morta em consequência de uma overdose,

REFLEXÕES XXVII

argumentou que ela não podia estar morta, porque seguia tendo seu ciclo menstrual. Numa audiência em outubro, seu médico declarou que teve ciência do sangramento vaginal, mas que “ninguém sabe se o sangue era menstrual”.

Um debate parecido ocorreu em 2015, quando uma estudante universitária etíope, Aden Hailu, teve sua morte cerebral declarada num hospital do estado de Nevada, depois de uma cirurgia exploratória motivada por dores estomacais. Uma corte distrital rejeitou o pedido do pai para que ela fosse mantida no respirador, mas a Corte Suprema de Nevada revogou a decisão, exigindo testemunho especializado para determinar se os testes usuais para constatação de morte cerebral “medem adequadamente as funções da totalidade do cérebro”. (A audiência nunca chegou a se realizar, porque o coração de Hailu parou de bater.)

Pope disse que “cada hora que uma enfermeira dedica a esses pacientes mortos é uma hora subtraída de outra pessoa”. Preocupa-o também que essas disputas, que frequentemente atraem a atenção da mídia, estimulem as pessoas a desistir de doar órgãos, uma prática cuja aceitação social depende, é claro, da constatação de que, antes que os órgãos vitais possam ser removidos, o paciente esteja morto. Quando lhe disse que temia que meu artigo pudesse contribuir para perpetuar o problema, Pope comentou que ele “poderia, sim, causar algum prejuízo”. Depois, pensou melhor: “Bom, isso já não é nenhum segredo.”

Dolan, o advogado de Nailah, ele próprio registrado como doador de órgãos, também luta contra as consequências práticas de defendê-la. “Tem uma parte de mim que diz, porra, isso pode ferrar com a doação de órgãos”, ele me disse. Quando famílias em situação parecida ligam para ele, Dolan conta a história de Nailah, a fim de dissuadi-las da ideia de seguir o mesmo caminho.

Truog, o diretor do Centro de Bioética de Harvard, certa vez me disse que, numa palestra acadêmica sobre morte cerebral,

ele a descreveu como uma lesão cerebral catastrófica, em vez de caracterizá-la como morte. Um médico especializado em transplantes protestou: “O senhor deveria se envergonhar! O que está propondo é imoral: faz com que as pessoas desconfiem de uma prática que salva inúmeras vidas!” Troug comentou comigo: “Pensei muito e muitas vezes sobre isso. Mas, se quisermos ganhar a confiança do público, penso que a medicina estará mais bem servida em longo prazo se dissermos honesta e sinceramente o que sabemos.”

E Truog prossegue: “Não acho que seja moralmente errado extrair órgãos dessas pessoas, ainda que não exista razão científica para acreditarmos que estejam mortas. Creio que, do ponto de vista moral, é a atitude virtuosa a tomar, e nós deveríamos contribuir para isso. Estamos fazendo a coisa certa pelos motivos errados.”

Embora o caso de Jahi tenha acabado por resignificar a definição de vida, a família dela não sabe ao certo se a manterá num respirador caso ela continue a atender aos critérios que definem a morte cerebral. Antes das ressonâncias feitas na Rutgers, conta Sandra, ela disse a si mesmo: “Se o cérebro dela virou geleia, vamos ter de aceitar isso. Acho que as pessoas não devem seguir vivendo desse jeito. Se morreram, morreram.”

A família acredita que Jahi é capaz de uma gama mais ampla de pensamentos do que aquela que ela consegue expressar, uma ideia que Shewmon também já considerou. “Dada a evidência de resposta intermitente”, ele escreveu numa declaração à corte, “tanto maior deveria ser a nossa dúvida quanto a seu estado mental interior durante os períodos em que inexistente reação, em vez de igualá-los automaticamente à inconsciência.” Avanços recentes no campo da medicina diagnóstica por imagens levaram certos médicos a considerar a possibilidade de que porção significativa dos pacientes que se acredita estarem em estado vegetativo – aqueles que não demonstram nenhuma consciência clara do entorno e que não fazem movimentos deliberados – tenha sido assim

diagnosticada equivocadamente. Eles podem, afinal, ter períodos de consciência e capacidade de comunicação em algum grau.

Nailah diz que quase todo dia pergunta a Jahi: “Você aprova o que estou fazendo? Quer viver? Está sofrendo?” Ela diz: “Eu sei que as coisas mudam – as pessoas mudam. Se Jahi desistir e não quiser mais estar aqui, vou fazer exatamente a sua vontade.” De acordo com ela, a filha responde apertando sua mão ou curvando o indicador na direção do polegar – o sinal que Nailah lhe ensinou para dizer “sim”. “Quando vejo isso”, diz, “penso comigo: quem sou eu para não querer viver? Sim, porque tem muitos dias em que eu quero morrer mesmo. Mas aí vejo ela todo dia, fazendo tudo que pode.”

Em dezembro passado, visitei Nailah em seu apartamento e ela me contou que estava mais esperançosa. Mais confiante de que a Justiça lhe permitiria levar Jahi de volta para Oakland, embora o julgamento ainda nem tivesse sido marcado. Recentemente, havia perguntado a Jahi quanto tempo ela achava que levaria tudo isso. Seis meses? Um ano? Um ano e meio? Logo depois de dizer “um ano e meio”, Jahi apertou a mão dela. Nailah entendeu aquilo como a resposta da filha. “Estou planejando uma tremenda festa de boas-vindas na minha cabeça”, disse Nailah. “Sei que minha cidade ama a gente, e ama muito.”

“Ei, menina, está dormindo ou acordada?”, ela perguntou a Jahi quando entramos no quarto. Jahi vestia um pijama rosa, e seu rosto estava liso e sem manchas, mas inchado, efeito colateral de um esteroide para aumentar a pressão sanguínea. Os olhos estavam fechados. “Está dormindo? Quero saber”, perguntou Nailah, que tomou a mão da filha e a segurou com as palmas de ambas as mãos. A outra mão de Jahi repousava sobre a barriga de uma bonequinha, um bebê. Os cabelos estavam presos em tranças finas, que Nailah temia estarem ficando cada vez mais finas. Stacey, uma enfermeira que cuidou de Jahi durante todo o ano passado, estava ao pé da cama. Tinha passado a manhã lendo para ela uma história de

Sherlock Holmes.

Nailah me falava sobre como havia se aproximado da própria mãe, que ligava para Jahi três vezes por dia, cantava para ela, lia orações, repassava as fofocas familiares e dava as últimas notícias sobre o Golden State Warriors, o time de basquete com sede em Oakland. Stacey a interrompeu: “Ela está mexendo a mão em cima da boneca.”

O indicador e o dedo médio de Jahi tinham subido cerca de 1 centímetro, passando da barriga para o peito da boneca. “Muito bem”, disse Stacey. “Muito bem, Jahi!”

“Você consegue mover o dedo indicador?”, Nailah perguntou.

As unhas da menina, que Nailah pintara de rosa, permaneceram imóveis.

“É seu bebê”, disse Nailah, referindo-se à boneca. “É minha neta”, completou, rindo.

O polegar de Jahi tremeu.

“Não, não o dedão, o indicador”, Nailah voltou a dizer. “Eu sei que você consegue.”

Poucos segundos depois, o indicador de Jahi moveu-se ligeiramente. Ela o ergueu um pouquinho, e depois o deixou cair.

“Está vendo só?”, disse Nailah. “Obrigada.”

Daniel Wikler, o filósofo de Harvard, disse achar que os familiares de Jahi poderiam estar sofrendo de *folie à famille*, um transtorno raro, no qual uma fantasia é compartilhada pelos membros de uma família. Pareceu-me uma reação coerente com a morte de uma criança: quem não se consolaria com a ilusão de que a vontade da criança foi preservada? Parecia algo tão intuitivo que fiquei preocupada de também estar atribuindo significado indevido a gestos quase sutis demais para serem discernidos. Mas, considerando os indícios, parecia improvável. Os médicos e as enfermeiras

REFLEXÕES XXVII

havam se convertido também. Nas mensagens gravadas no celular de Nailah, que documentam os últimos quatro anos da vida da filha, podem-se ouvir diversas enfermeiras cumprimentando Jahi pela força e pelo comprometimento, necessários para mover um pé ou um dedo.

Jordyn, a irmãzinha de Jahi, compartilhava da mesma crença. Magra e forte, de calça jeans apertada e tênis fluorescente de cano alto, ela entrou no quarto da irmã tão logo o ônibus a trouxe da escola. Em Oakland, ela e Jahi dividiam o mesmo quarto, e agora ela gostava de se deitar na cama com a irmã; às vezes passava um brilho nos lábios de Jahi ou esfregava um creme nas pernas dela. Jordyn era indisciplinada na escola, e Sandra se preocupava, imaginando se o mau comportamento não seria expressão do isolamento em casa. Certa vez, quando Jordyn parecia enciumada de todo o amor dedicado à irmã, Nailah perguntou: “Você acha que sua irmã faria o mesmo por você?” Jordyn respondeu que sim. “Bom, é por isso que a gente está fazendo tudo por ela”, Nailah explicou.

Jordyn aprendeu que, para conversar no quarto da irmã, é preciso ficar no mesmo lado da cama em que está o interlocutor. “Jahi não gosta quando duas pessoas conversam por cima dela no quarto”, Nailah diz. “O coração dela dispara.” Ser tratada como se não existisse a deixa nervosa e chateada, Nailah prossegue: “Ela ouve a conversa de todo mundo – não tem escolha. Aposto que guarda alguns segredos que poderia contar para a gente”, diz Nailah, alisando para trás os cabelos da filha. “Sabe quando, às vezes, você fica sentada quieta, pensando, e se transporta para outro lugar? Eu sempre digo: ‘Jahi, um dia, quero saber tudo que você sabe e conhecer todos os lugares onde esteve.’” ●

Rachel Aviv: repórter da revista *The New Yorker*

Artigo publicado no jornal na revista *Piauí*, 139, de abril de 2018

* Jahi morreu em junho de 2018, em razão de complicações abdominais.