

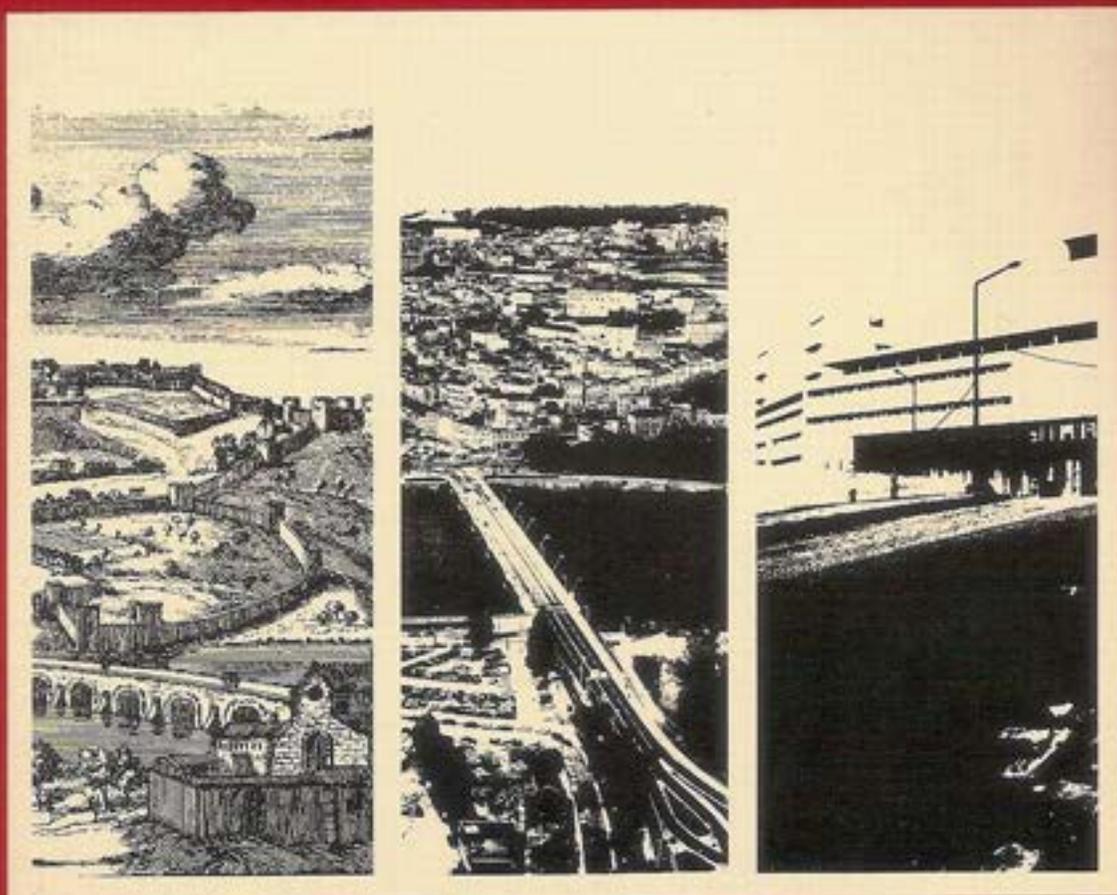
# CADERNOS DE GEOGRAFIA

NÚMERO ESPECIAL

INSTITUTO DE ESTUDOS GEOGRÁFICOS  
com a colaboração do Centro de Estudos Geográficos

FACULDADE DE LETRAS - UNIVERSIDADE DE COIMBRA

ACTAS DO SEGUNDO COLÓQUIO DE GEOGRAFIA DE COIMBRA  
COIMBRA 1999



## UM BURACO DE MINHOCA

(Algumas reflexões sobre o prefixo *paleo*)

A. Ferreira Soares\*

Ensinam-me muitas coisas e todas, ou quase todas, aprendo a meu jeito — "E a ciência que existe em nós (?), não será a ciência da verdade que existe em nós? E cada uma das ciências que existem entre nós, (?) não será a ciência de cada um dos seres que existem entre nós?" (PLATÃO — *Parménides*, trad. A. L. Vilela, 1945, p. 97, Textos Clássicos - v. II; Tip. Silvas Lda., Lisboa). Por isso, em tudo quanto sei, julgo haver um pouco, ou muito (!), da minha fantasia, da tua imaginação. Newton descobriu a razão porque nos mantemos agarrados à Terra, à nossa "gaiola d'ouro", quando, ao fazer a sua sesta, uma maçã lhe bateu no nariz. Tenho para mim, antes do mais e para lá do valor intrínseco à própria história, o que Newton terá descoberto foi a relação entre a intensidade do seu aí, o peso da maçã e a altura da queda — "Estou a tentar abrir uma porta. Não sei para que lado a chave vai quebrar" (J. M. MAGALHÃES - *A poeira levada pelo vento*, 1993, Ed. Presença).

Quando jovem, como todos, ou quase todos os jovens (pois também os há que nunca tiveram oportunidade para o sonho), sonhei ser explorador em mares e continentes, em montanhas e florestas, por rios e desertos; sonhei ser rei dum reino "no tecto do mundo"; herói, pirata, filibusteiro, guerreiro noutra planeta; Miguel Strogoff nas estepe siberianas. Quantas vezes, à beira mar, não vi emergirem das águas revoltas do Atlântico, terras, cidades, cate-drais e palácios, que mais tarde associei à sua Atlântida. Ilha, arquipélago ou continente para cá (?) das Colunas de Hércules; pátria de filhos de Neptuno. Mas, onde se localizou a Atlântida? Onde viveram os atlantes? Que geografias se modificaram? Que tragédia nos contou Platão? — "... havia para lá do estreito que chamais de Coluna de Hércules, uma ilha, maior que a Líbia e que a Ásia ... Mais tarde, grandes tremores de Terra e inundações engoliram-na num só dia, e numa noite fatal ... A ilha Atlântida desapareceu no mar" (P. TERMIER — "L'Atlantide", in *A La Gloire de La Terre...*, 2ª ed., p. 127, Desclée De Brouwer et Cie. Ed., Paris).

E porque nestas coisas da história, lembranças sempre puxaram lembranças, lembrei-me também da Nova Atlântida de F. Bacon a emergir do turbilhão das utopias para o governo da Terra. E, embalado pelo mesmo devaneio, imagino para a *Gaia* possibilidades de sistemas perpassados pela visão interactiva da Lovelock, suficientes à nossa manutenção nas normas do Cosmos — "... A civilização tem as suas raízes na natureza que moldou a cultura humana" (F. OST; *A natureza à margem da lei ...*, trad. J. Chaves, p. 297, 1997, Inst. Piaget).

O nosso linguajar anda hoje enriquecido de termos cujos significados justificam bem o *viride* dos políticos. A ciência sempre se consoou, quantas vezes mal (?), à mesma mesa com a política; contudo, o progresso que esta ministra tem, quase sempre, prioridades que não as da ciência. Mas se isto é uma realidade, mais do que uma verdade simples, então, terá, necessariamente, de haver convergência na procura das soluções para o que vai sobrando com o crescer, sempre aparente, do nosso bem-estar. Talvez, também aqui, na esteira de Popper, se justifique, para além do mais, a existência de boas instituições que, despidas da demagogia das ocasiões, sirvam de garante a um suficiente equilíbrio aos actos da governação. Eu não quero o lixo no meu quintal; mas não farei ondas se com ele estiver a minha árvore das patacas. Atitude egoísta que poucos contestam enquanto a sorte andar à solta. O meu quintal não é o teu, mas o vento e a água correm do meu para o teu. Não te preocupes, pois não diz o povo que para tudo há remédio, menos para a morte?

Todos, assim o julgo, conhecemos a história do pequeno holandês que evitou a catástrofe tapando com o dedo o buraco aberto num dos diques com que a Holanda se "geografisa". Os mondeguiños cedo aprenderam a reconstruir os espaços dos seus campos, guiados pela amassadura dos séculos. A partir das colinas marginais, onde ainda crescem casais gotejados das heranças romana e moura, refaziam os campos pelas mesmas extremas, como se dos nilotas houvessem ganho saber. Em Coimbra, o Convento de Santa Clara-a-Velha conta-nos uma parte dessa história, e leva-nos a pesar as leis da Natureza que impuseram às clarissas o abandono, em 1677, do seu con-

\* Departamento de Ciências da Terra. Universidade de Coimbra.

vento, já então arruinado. Estávamos na *Pequena Idade do Gelo* (c. 1450 a 1890), em pleno *Mínimo de Maunder* (1640 a 1710), ou seja, em tempo de muito fraca actividade solar. A consequente estruturação mais meridional dos circuitos atmosféricos, impositora de alterações climáticas, leva-nos a pensar no crescer da perigosidade das cheias. Em termos dos assoreamentos, estes teriam sido acelerados por usos incoerente das terras a montante, continuados mesmo ao arrepio dos éditos régios que os procuravam abolir.

Assim, a pouco e pouco, com todas as lembranças do que me ensinam, sobe-me o desejo por um "buraco de minhoca", um *wormhole*, para viajar para um tempo passado, hermético e imodificável (H. TINTANT, "Le temps de l'évolution", *Les Cah. Inst. Catholique de Lyon*, 24, 1991). Poderia então viver o que hoje apenas posso imaginar. Conversar com a "mãe Eva" (invocação à hipótese monogenética, com dispersão a partir de África — in CH. B. STRINGER - *Está en África nuestra origen?*, trad. A. ROSAS - *Origenes del Hombre Moderno*, 1993, P. Científica, S.A.) num recesso duma qualquer savana do Corno de África; ir a banhos à Figueira e ter de caminhar, talvez outro tanto como dela hoje a Coimbra, para chegar ao mar; ver um Mondego diferente, espreitando em Maiorca um mar largo mais a norte, passado que fosse o que hoje é o seu cabo; descer o rio por volta mais larga, projectada, em parte, pelo espaço actual do seu Ceira (S. DAVEAU, *Les Bassins de Lousã et d'Arganil*, vol. II, Mem. C. Est. Geográficos, 8, 1986). Dar conta de outras paisagens, de outras diversidades biológicas e ganhar a certeza de que tudo fez parte do mesmo todo, para lá do valor intrínseco à minha capoeira, ou a um qualquer jardim zoológico — "... circular não é viajar, ou já não significa viajar desde que descobrimos que a Terra é uma esfera..." (P. PHANDERY, *et. al. - O Equívoco Ecológico*, trad. F. L. GASPAS, p. 143, 1993, I. Piaget).

Mas, porque tal como no comer, também no pedir tudo está no começar, talvez quisesse mais; recuar para mais além; conquistar, dum só golpe, o geometrizar das continentalidades; o transformar dos climas; o modificar das montanhas e, também, do diversificar do mundo a que estou agarrado, das espécies que se sucedem e das extinções que conformam essa mesma sucessão — a dimensão real da diversificação biológica. Então sim, olharia a Terra doutro ponto, talvez noutro espaço (!), e ganharia o saber do milhão de anos e levantaria exclamações do já levado pão das minhas interrogações, dos meus medos. Teria então escala para o prefixo *paleo*, para os meus laivos de eruditismo, para muitas coisas e loisas das paleogeografias. Ajustaria melhor o discorrer com que ainda vamos envolvendo o perspectivar histórico da Terra — "O uniformitarianismo substantivo postula uma uni-

formidade de condições materiais ou de velocidades dos processos, enquanto o uniformitarianismo metodológico inclui preocupações de que as leis naturais são constantes no espaço e no tempo, e que não deve invocar-se qualquer processo hipotético se o resultado histórico observado for explicado por processos actualmente observáveis" in A. M. ZIEGLER, *et. al.* — "Uniformitarianism and Palaeoclimates", in *Fossils and Climate*, Ed. B. Brenchley, p. 4, 1984, J. Wiley & Sons Ltd).

Uma coisa tenho por certa, a possibilidade de ganhar a dimensão exacta das interacções sistémicas no equilíbrio global da Terra. Ganhar a escala espaço-temporal das coisas singulares, dos acontecimentos únicos e também o da própria ciclicidade e sua decorrente previsibilidade. A extinção dos dinossauros, há 65 milhões de anos é, por si só e no plano da biodiversificação, um acto único, singular. Contudo, a razão da catástrofe, em si, pode não ter sido um acontecimento ímpar, ainda que induzida pela queda de um corpo celeste. Os *media*, e não a ciência, respondem neste, como noutros casos, pelas preocupações que bailam nos nossos imaginários. É possível que nos últimos 600 milhões de anos, durante o *Fanerozóico*, a Terra tenha sofrido uma meia dúzia de impactos de valor similar — de um cometa ou asteróide com 10 a 15 km de diâmetro e a uma velocidade a rondar os  $80 \pm 20 \times 10^3$  km/hora — "O choque desta massa, estimada em 40 biliões de toneladas, teria deixado uma cratera com uma centena de quilómetros, projectando na atmosfera uma quantidade de materiais igual a 10 ou 100 vezes a massa do bólido e com uma boa parte sob forma de poeiras microscópicas" (L. de BORNIS - *Évolution et extinction dans le règne animal*, p. 107, 1991, Masson).

Mas terão impactos desta natureza, suficientes ao disparo de efectivas modificações dos meios, carácter periódico? Para os que procuram no cosmos razões de ser, é provável que oscilações cíclicas (de 67 milhões de anos?) do braço da galáxia onde mora o nosso sistema solar, respondam pela concomitante invasão da alta atmosfera por "poeiras cósmicas", e mesmo pelas perturbações nas órbitas dos cometas da "núvem de Oort". O recurso a uma irmã do Sol, pequena, negra e densa (Nemésis), é apenas um gosto, uma vontade de servir — "A maioria dos astrónomos tem rejeitado a noção duma estrela companheira (Nemésis) e propuseram outros mecanismos para explicar a periodicidade" (D. M. RAUP - *De l'extinction des espèces*, p. 172, 1991, Gallimard).

Seja como for, e se até aqui apenas invocámos razões cósmicas como justificação a transformações que, pelas suas imposições globalizantes, responderam pelas repetidas diversificações da biosfera, não vamos esquecer a possibilidade de encontrarmos na própria acomodação

telúrica, acontecimentos que, pelas suas magnitudes, abrem-nos idênticas suposições.

Nós, aqui, na fachada ocidental da *Ibéria*, face ao Atlântico, sentimo-nos alheios ao "acuda-nos Deus" com que prefaciam seus credos os açoreanos, e todos os povos ilhéus cujas pátrias vulcânicas se desenham nos espaços activos dos riftes e das fossas oceânicas. Ou mesmo aqueles que, continentais, pelo jogo da ordem das mesmas razões, têm por vizinhança, à distância dum braço, vulcões activos, ou ainda adormecidos. E, por mais que não seja, esse nosso alheamento é tão só a vã tentativa de prolongarmos o desejo de que tudo continue, como se isso fosse caso das nossas vontades, para lá de todos — "por isso assiste-me o direito em utilizar o termo 'catastrofismo' pois nunca houve nada de gradual ou contínuo na actividade ígnea, quer vulcânica, ou, por maioria de razão, plutónica. Hoje, ela sempre tem sido catastrófica para os povos que habitam a vizinhança". (D. AGER - *The new catastrophism* ..., p. 163, 1993, Cambridge Univ.).

É disto que nos contam, entre tantas outras, as explosões de Santorini (Thira) no Mar Egeu, há bem perto de 3500 anos. Tudo se terá passado como se para lá dumas outras colunas de Hércules, uma outra atlântida tivesse sido destruída, ficando apenas lembrança dum codicioso minotauro — "Esta civilização (a Minoica) altamente desenvolvida durante um milénio, terminou bruscamente na Idade do Bronze, e muitos têm pensado que, seus sinos de morte, soaram com a erupção de Santorini" (A. SCARTH - *Volcanoes. An introduction*, p. 99, 1994, UCL Press). Do mesmo modo, em Agosto de 1883, entre Java e Samatra, explodiu o Krakatoa, lançando nos ares uma tal quantidade de poeiras que, em França, ter-se-á verificado um decréscimo de 20% na intensidade solar ou seja, qualquer coisa próxima duma diminuição de 0,5°C na média das temperaturas diurnas — "... após uma erupção vulcânica explosiva, a radiação solar à superfície da Terra diminui drasticamente. Nestes casos e para grandes áreas, o valor médio da radiação directa pode decrescer de 10-20% durante vários meses ou anos" (M. I. BUDYKO, *et. al.* - *Global Climatic Catastrophes*, p. 12, 1988, Springer-Verlag).

A experiência da erupção de Sta Helena nos Estados Unidos, a 18 de Maio de 1980, mostrou que nas regiões sob a influência directa da nuvem vulcânica, a temperatura média diurna, relativamente à observada em áreas circunvizinhas não afectadas, era 8°C mais baixa; contudo, durante a noite, as médias eram 4-6°C mais altas — "De acordo com as estimativas de Hobbs *et. al.* (1982) a nuvem contém cerca de 2 Mt de partículas com diâmetro superior a 2 µm e uma quantidade 200 vezes maior (em massa) de partículas com diâmetro menor que 2 µm. Partí-

culas destas dimensões absorvem (e emitem) bem a radiação térmica" (M. I. BUDYKO, *et. al.*, *ob. cit.*, p. 14).

E se daqui saltarmos para os quadros das "grandes províncias ígneas" (*Large Igneous Provinces* = LIP), onde se acumularam milhões de Km<sup>3</sup> de lavas essencialmente basálticas (*Decão* =  $1\text{--}2.5 \times 10^6$  Km<sup>3</sup>; *Sibéria* =  $>2 \times 10^6$  Km<sup>3</sup>), durante um a três milhões de anos, correr-nos-á a imaginação para o que poderá ter acontecido. — "A Terra parece ter conhecido um tal regime no Cretácico, entre 125 e 80 Ma, período durante o qual numerosas plumas foram activas e libertaram grandes quantidades de basalto... Pensa-se que os fluxos basálticos gerados pelas plumas cretácicas teriam sido responsáveis pela dissipação de cerca de 50% do calor perdido pela Terra nessa época, quando esta percentagem não é senão de 5 a 10% em tempo normal" (G. BOILLOT & Ch. COULON - *La déchirure continentale et l'ouverture océanique*..., p. 176, 1998, Gordon and Breach Science Publ.).

Bem, uma coisa é certa, se é que nisto também há certezas (!), haver correlação entre estes "magnos" acontecimentos catastróficos e as "crises biológicas" reconhecidas pelo espectro das sequências paleontológicas.

Adicionando agora tudo isto no quadro das similitudes entre os tempos fundamentais de extinção e da geometrização continental, brota-nos a sensação de não ter havido uma só causa, mas talvez uma razão conjugada para um sentido globalizante — "... julgamos que poderá ter ocorrido 'simultaneamente' (à escala geológica), e por pura coincidência, a queda de um meteorito e a erupção dos trapps do Decão. Estes dois fenómenos conjugaram os seus efeitos e provocaram, deste modo, a crise biológica do final do Cretácico" ( *in* G. BOILLOT & Ch. COULON - *ob. cit.*, pp. 178-9). Sempre houve mais segredos na Terra, que pedras no rio ou espuma no mar.

Aconteça o que tenha acontecido, ninguém opina serem as extinções um problema simples — "O fenómeno da extinção das espécies é um dos problemas de tipo científico mais interessantes e com implicações filosóficas que mais preocupa — ou deveria preocupar — a sociedade actual..." (E. MOLINA - "Aspectos epistemológicos y causas de la extincion", in *Extincion y Registro Fossil*, ed. E. Molina, *Cuad. Interdisciplinares*, 5, p. 12, 1994, GIUZ). Nele cruzam-se não só princípios intrínsecos aos mecanismos, escalas de valor relativo e juízos quanto aos planos sistemáticos em jogo, como também razões extrínsecas, conjugadas, e quase sempre, com a preocupação da recorrência do fenómeno (30±3 milhões de anos).

Mas se as extinções gozam os favores do acaso, isto significa que todos os grupos, perante o disparo duma causa externa e no plano efectivo do acontecimento, têm igual probabilidade de se extinguirem, atendendo que for o valor relativo das suas populações. Ou seja, em situação

extrema e por absurdo, pode não restar quem feche a porta. Mitiga-se assim o significado do mais apto, ou confunde-se o plano biológico onde a extinção, independentemente da sua causa, está como imperativo. O plano da evolução configura um fuso tradutor duma origem, duma expansão e radiação, duma estabilidade mais ou menos prolongada e, finalmente, duma contracção e conseqüente extinção (D. G. JENKINS – "Predicting Extinctions", in *Extinción y Registro Fossil*, ed. E. Molina, *Cuad. Interdisciplinares*, 5, 1994, GIUZ). Como ainda escreveu MOLINA (*ob. cit.*, p. 13) "... a chamada extinção orgânica é um facto muito frequente ao longo dos tempos geológicos e constitui um factor evolutivo de primeira grandeza, especialmente a extinção em massa, já que o desaparecimento de certos grupos possibilita a diversificação de outros na forma de radiações adaptativas ... Por isso, a extinção é um factor positivo para a evolução ...".

Ou seja, somadas que forem as ideias no plano da evolução e tomando mesmo em atenção os aspectos mássicos das extinções (invocação aos modelos *catastrófico*, *escalonado* e *gradual* de Kauffman (J. L. SANZ & A. BUSCALIONI - *Extinción y registro fossil*; "Paleontología, Nuevas Tendencias", ed. E. Aguirre, 1989, CSIC), haverá necessariamente lugar para a "hipótese da Rainha Vermelha" de Van Valene, pela qual, a probabilidade de extinção dum grupo taxonómico ecologicamente homogéneo permanece constante durante a sua existência. Em suma, tudo se passa como se um ruído de fundo (*background extinction*) fosse, "regularmente", perturbado por espasmos de valor catastrófico (*mass extinction*).

E é sobre esta fenomenologia continuada, onde as interferências paleogeográficas, a expressão das continentalidades, não são, ou não podem ser, simples efeitos paralelos, que se joga a conceptualização da *Paleontologia Estratigráfica*. Arranjam-se então motivações suficientes à delimitação das unidades biostratigráficas, fundamentais ao julgamento das isocronias. Dimensionamos o prefixo *paleo*, perfaciado pelo significado do *presente*.

Ensinaram-me que, para conhecermos o passado da Terra, teríamos necessariamente de mergulhar no entendimento do presente; valorizar o ocorrido pelo domínio sobre o que vai ocorrendo. Aliás, foi já a esta ideia que nos ajustámos ao invocar os significados do uniformitarismo (*o presente é a chave do passado*). Contudo, e praticamente desde sempre, todos os que procuraram justificar as modificações da Terra, tropeçaram na ocorrência de transformações singulares, ímpares, mais ou menos bruscas e susceptíveis de a terem conduzido, salvaguardado que estiver o nosso efeito catalítico, ao seu actual concerto — "A gravitação ou a gravidade universal, a luz e as radiações caloríficas, relacionam-nos, quase com toda a certeza, não só com o nosso Sol, mas também com outros

sóis estranhos que brilham no firmamento" (A. de HUMBOLDT - *Cosmos...*, trad. H.Faye, t. 3º; p. 34, 1856, Gide et J. Baudry Ed. Paris).

Neste escorrer das ideias podemos chegar à concepção da Terra como um sistema onde as variáveis jogam na dependência do evoluir cósmico. E, para lá das ciclicidades gravitacionais, traduzidas pelas perturbações a nível da excentricidade da órbita, obliquidade e percessão do eixo, a Terra já foi um astro que, mais pequeno, viveu mais junto do Sol; um astro com uma superfície onde era mais fácil ler as cicatrizes que evoluíam pelo choque de outros corpos siderais. E, para quem tem por hábito fazer da Lua nume do amor, que guarde para si a probabilidade de ela já ter estado mais próxima, talvez, e isto a pouco mais de 420 milhões de anos, a um pouco menos de metade da distância a que hoje a olhamos. Os dias já foram mais curtos e os anos provavelmente mais longos. Se aceitarmos identificação nas causas para estruturas de crescimento similares e observadas tanto nos corais de hoje como nos do Paleozoico e do Mesozoico, podemos pensar que, há cerca de 500 milhões de anos, o ano valeria 412 dias. E, se armados de igual presteza, saltarmos para as formas de há 65 milhões de anos, quando desapareceram os dinossauros, o ano rondaria já pelos 371 dias — "Os valores só serão valores se houver um Valor incondicional, raiz profunda de todos os outros, que não preste contas no tribunal do Facto, que seja ele mesmo o juiz supremo ..." (A. SÉRGIO – *Ensaio*, t. 1, p. 153, 1971, Liv. Sá da Costa, Eds).

E os ares (?); como correram os nossos ares? A Terra já teve outras atmosferas que não a que nos envolve e a singulariza no concerto do sistema? A nossa atmosfera foi criação onde a vida participou, definindo mesmo limiares sustentadores das suas capacidades diversificadoras? — "O equilíbrio dos gases na atmosfera é vital para a estabilidade da vida na Terra". (Ch. PARK - *The Environment...*, p. 184, 1997, Routledge).

Foi há qualquer coisa como 350 milhões de anos, quando a interdependência das variáveis em jogo se encontrava regulamentada, que veio o salto, talvez não o mais espectacular, mas aquele que, convergente com o desenvolvimento da área florestada, elevou a concentração de oxigénio para valores compatíveis com o actual. Contudo, cerca de 3000 milhões de anos antes, quando a vida já havia iniciado a sua aventura, a atmosfera ainda reflectia a sua origem telúrica, mais rica em CO<sub>2</sub>. A vida balbuciava então protegida na água e esperou, talvez um pouco mais de 2500 milhões de anos para começar a colonizar as terras emersas. A sua protecção estava agora num "escudo" de ozono e o oxigénio atmosférico havia atingido, pelo menos, um limiar mínimo compatível (10<sup>-2</sup> PAL = *present atmospheric level*). Os metazoários, a

diversificada fauna ediacariana, teria surgido um pouco antes, talvez já adaptada a todos os mares de então.

E nós, sim, nós, que fazemos? Que ideias nos assistem? Até onde vão os nossos medos e os nossos desejos? Até onde aguentará a Terra a afirmação das nossas exigências? — "A evolução das rochas e do ar e a evolução dos biota não se podem separar" (J. LOVELOCK - *The age of Gaia...*, p. 33, 1995, W. W. Norton & Comp.).

O "escudo" do ozono já dá mostras de perturbações, da presença de "buracos", consequência da fragilidade da molécula de O<sub>3</sub> perante os agressores com que, continuamente, inundamos todos os níveis da atmosfera — "O decréscimo na quantidade total de ozono, tal como hoje se observa em muitos lugares, tende a promover o aumento da penetração para a superfície da Terra da radiação solar UV-B (290-315 nm)... Ela tem efeitos profundos na saúde humana, nos animais, nas plantas, microorganismos, materiais e na qualidade do ar. Deste modo, qualquer perturbação que conduza a um aumento da radiação UV-B, exige especial cuidado nas suas possíveis consequências" (J. C. LEUN, X. TANG e M. TEVINI - "Environmental effects of ozone depletion: 1994 Assessment", *Ambio*, v. 24, nº 3, p. 139, 1995).

Para este, como para todos os outros acontecimentos que catalogamos sob rótulo de *transformações globais*, cruzam-se, no plano das relações humanas, duas atitudes de aparente convergência: a dos que estando servidos procuram, através de operações de cosmética financeira, salvar a mesa onde se alimentam, e aqueles que, porque atarefados na busca do servirem-se, acabam por servir, de um ou outro modo, àquela mesma mesa — "A cooperação internacional sustentada (estruturalmente equilibrada) é um elemento essencial na reacção humana total às mudanças ambientais globais... Certos problemas ambientais reclamam acção internacional porque as actividades de um país produzem efeitos indirectos ou externalidades que afectam outros países (*Mudanças e Agressões ao Meio Ambiente*, org. P. STERN, O. R. YOUNG e D. DRUCKMAN, trad. J. C. Barbosa dos Santos, p. 148, 1993, Makron B. do Brasil Ed., Lda, S. Paulo). Entre as duas atitudes abre-se o fosso da incerteza quanto às medidas que têm vindo a ser propostas, e da insegurança quanto à fragilidade do sistema, dos seus tempos de recuperação, e tudo isto para lá da sua maleabilidade.

Todos já tropeçámos com o valor de *catástrofe* e medimo-lo pelo número de vítimas ou também pelos custos reais das destruições. Literalmente, ela apenas exprime agressão, desgraça que se abate sobre a cabeça dum qualquer mortal, ou dum qualquer povo. Ou seja, para lá da sua natureza, o fenómeno tem quase sempre uma escala de valorização vectorizada para o homem. Não será pois de estranhar o modo como julgamos as razões dos seus dispa-

ros e mesmo as cargas de imprevisibilidade e azar com que as adornamos (a guerra é sempre justificada por alguns e *desgraçadamente* suportada por muitos) — "O passado distingue-se radicalmente do futuro; a memória testemunha um, a incerteza procede do outro" (C. ALLÈGRE - *Introduction à une Histoire Naturelle*, p. 357, 1992, Fayard).

Mas não vamos deixar de lado o serem as catástrofes naturais, independentemente da natureza das suas causas, rupturas de equilíbrios, processos de transferências de energia — "Sabe-se que a *máquina atmosférica* necessita das transferências de energia das baixas latitudes (excedentárias) para as altas latitudes (deficitárias). Ora, os ciclones tropicais, pela considerável energia que mobilizam sobre os oceanos quentes, participam desta transferência" (P. PAGNEY - *Les catastrophes climatiques*, p. 13, 1994, Que sais-je?, Pr. Univ. France, Paris). E numa perspectiva de completação, qualquer catástrofe tem consigo a dimensão da própria vulnerabilidade do espaço onde se fez sentir. — "Isto significa que há territórios mais vulneráveis do que outros aos perigos potenciais, de origem natural ou humana. Essa noção de vulnerabilidade é importante e depende de aspectos tão variados como a densidade da população, os bens materiais e culturais, a organização social e económica e a capacidade das comunidades para enfrentarem os factores de risco" (A. de BRUM FERREIRA - "Geomorfologia e Ambiente. Contributo Metodológico", VI Col. Ibérico de Geogr., Porto, 1992, *Actas*, v. II, p. 1075, 1995, Publ. Univ. Porto). É lógico que, uma vez colocado o conceito neste sentido, nos assalte e de imediato a preocupação pelo *risco*, na sua amplitude ambiental e carga de perigosidade potencial — "A noção de risco ambiental é mais ampla do que a de catástrofe porque não implica, necessariamente, como geralmente é aceite para esta última, a ocorrência de mortes e/ou perdas materiais consideráveis e generalizadas, impedindo o normal funcionamento duma comunidade" (A. de BRUM FERREIRA, *ob. cit.*, p. 1076).

Ao dizermos o que dizemos, ao fazermos o que fazemos, não fujo à tentação de repetir como Orlando Ribeiro que "a ciência destina-se a *servir*, mas serve acima de tudo, e antes de tudo, os seus próprios fins: ..." (O. RIBEIRO - *Variações sobre temas de Ciência*, p. 47, 1970, Lv. Sá da Costa, Ed., Lisboa).

As concentrações de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, vapor de água e de outros "gases do efeito estufa" continuam a crescer, os climas a transformarem-se, o globo a aquecer, os gelos polares a desfazerem-se, os níveis médios das águas do mar a subirem, as florestas tropicais húmidas a desaparecerem, as chuvas ácidas a aumentarem, as perspectivas de outro Chernobyl (radioactividade) ou Bhopal (metilisolocianida) a avolumarem-se e, também, a perder firmeza o dedo

que continua apoiado no botão vermelho para uma qualquer guerra, ou "simples" experiência nuclear, numa outra qualquer Moruroa — "Durante o último episódio glacial/interglacial, o oxigénio 18 dos gelos variou tal como fora previsto, mas, facto bastante surpreendente a concentração em gás carbónico variou também de modo concomitante. Às flutuações de temperatura associam-se flutuações da concentração em gás carbónico. Ora, nessa época, não houve qualquer civilização industrial para poluir a atmosfera. Sendo as variações térmicas resultado de causas cósmicas (Milankovitch), dever-se-à concluir que as flutuações de gás carbónico são não a causa, mas consequência das variações de temperatura?" (C. ALLÈGRE, *ob. cit.*, p. 336).

Em suma, as duas faces dum mesmo problema. A dimensão da incerteza; ou talvez da esperança (?) — todos pereceram menos os que estavam no interior da Arca — "A acumulação continuada destes gases (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, NMHCs\*, H<sub>2</sub>O, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>) na atmosfera pode conduzir-nos a uma super-interglaciação" (F. T. MACKENSIE — "Global Climatic change: Climatically important Biogenic Gases and Feedback", in *Biotic Feedbacks in the Global Climatic System...*, ed. G. M. WOODWELL & F. T. MACKENSIE, p. 22, 1995, Oxford Univ. Pr.).

Todo este problema é tanto mais candente, quanto é certo não se entrever possibilidade de travar a taxa de crescimento da população mundial (1,6%), que poderá duplicar nos próximos 44 anos.

E se pensarmos em termos das consequências conduzidas pelo próprio "efeito estufa", poderemos admitir, como resultado não só de expansão térmica dos volumes oceânicos, mas sobretudo da fusão das calotes polares, subidas, sempre diferenciadas, do nível médio das águas do mar. Em termos optimistas e para o intervalo do próximo século, as subidas poderão rondar entre os 0,40 e 0,85 m — "Predições mais recentes consideram, por outro lado, como mais provável e para o mesmo período, uma subida inferior a 1 m" (P. A. PIRAZOLLI - *Sea-level changes...*, p. 137, 1998, J. Wiley & Sons). Em termos pessimistas, e num limiar de possibilidade, elas poderão ser da ordem dos 3,45 m, senão mesmo dos 6 m. Bem, mas tudo isto se não surgirem outros modelos, outras ideias projectantes (e isso, "Graças a Deus", é matéria que ainda nos vai sobejando; assim estivesse o dinheiro para as sustentar).

Seja lá como for, o julgamento dos impactes a um tal efeito passará, obrigatoriamente, não só pelos juízos das possibilidades de ajustamentos telúricos (isostáticos e/ou tectónicos), como ainda das susceptibilidades das áreas

afectadas e estas a passarem obrigatoriamente pelas pressões antrópicas. Na costa de Portugal, onde se conjugam fundamentalmente as praias arenosas (54%) e as arribas (41%) os impactes terão traduções obrigatoriamente diferenciadas, com modificações efectivas das suas morfologias e consequentes capacidades de uso. As zonas dos estuários, onde sempre se desenharam complexos mosaicos de unidades sistémicas (ecossistémicas) interactivas, reflectirão, dum modo incisivo, as transformações impostas pela subida do nível médio das águas do mar. Consequentemente, observar-se-á a necessidade em aumentar os investimentos para edificação das correlativas estruturas necessárias à sustentação das populações dependentes — "Em Portugal, as margens baixas dos estuários representam as áreas mais atingidas pelas cadeias de impactes resultantes da elevação do nível do mar, e aqueles onde os riscos pressupõem sistemas de defesa mais onerosos, não só pela superfície que afectam, como também pelos elevados investimentos económicos e densidade da população que comportam" (M. E. S. A. MOREIRA — "Avaliação dos impactes da elevação do nível do mar no litoral português. Os estuários e sistemas lagunares", VI Col. Ibérico de Geografia, Porto, 1992 — *Actas*, p. 1055, 1995, Publs. Univ. Porto).

Alonguemos ainda os nossos olhos um pouco mais para lá; para o horizonte onde se confundem as águas de todos os mares e oceanos; donde irrompem preocupações por todo esse *património comum da humanidade*. Os mares e os oceanos sempre foram parte imprescindível de todos os sistemas e formas de sustentação. Eles dirigem o xadrez climático, o articular dos ciclos biogeoquímicos e, por evidente, o ciclo fundamental da água. É bom não deixarmos de pensar numa possibilidade em diminuirmos a pressão que ainda hoje exercemos sobre os oceanos, sem olvidarmos as suas capacidades no equilíbrio das transformações e no sustento do nosso próprio crescimento — "Os oceanos do Mundo não são apenas um domínio dos Estados-nação e das organizações internacionais; são também uma preocupação legítima de todos os seres humanos. Todos os interessados no futuro dos oceanos são participantes naturais e necessários nos processos de elaboração e concretização de políticas dos oceanos" (*O Oceano, nosso futuro; O relatório da Comissão Mundial Independente para os Oceanos*, pres. M. Soares, p. 119, 1998, Expo 98, Fund. M. Soares, Cambr. Univ. Press). Eles ainda são a nossa última fronteira...

\*

Singular propriedade a deste *buraco de minhoca* por onde tenho viajado. A um tempo estou e não estou; saí e regresssei; olhei o que se passou sem deixar de ver o que se

\* NMHCs="non methanhydrocarbons"

passava — "se uma civilização infinitamente avançada pode criar buracos de verme (ou de minhoca!) e mantê-los abertos, então, mais um pequeno passo deve chegar para transformar esses buracos de verme em máquinas do tempo. Bem entendido, trata-se de um pequeno passo para uma civilização infinitamente avançada, mas não para o homem do século XX" (K. S. THORNE — "Será que as leis da física permitem buracos de verme para viagens interestelares e máquinas para viagens no tempo?", *O universo de Carl Sagan; O volume de Homenagem na Universidade de Cornell*, Y. Terzian & E. Bilson, trad. L. Sobral & F. R. Pereira (rev. cient. J. Alves), p. 180, 1998, Gradiva - Univ. Aveiro).

\*

Passei o prefixo *paleo*, procurando não esquecer o presente; ou terei diluído o presente pela preocupação do passado? Se assim o fiz, onde deixei o prefixo *paleo*? — Não foi certamente no traço, mais ou menos caprichado, da nossa linha de costa. Nem tão pouco na sua transformação, preocupante e onerosa. Deixei-o talvez

na mobilidade que sempre definiu todas as linhas de costa. Ainda há pouco menos de 6000 anos o recorte do nosso litoral era outro, com estuários mais profundos e cordões de ilhotas costeiras. É a nossa própria história a falar-nos de outras geografias de que alguns topónimos guardam lembrança. Mas foi há muito, talvez há tanto como 93 milhões de anos, que o mar invadiu e pela última vez todo o espaço que confronta o ocidente do *Maciço Hespérico*. Outros climas, outros relevos, outros rios e outras vidas, outra dimensão paleogeográfica.

Para nós geólogos e geógrafos, que sentimentalizamos os filhos de uma atlântida, os tempos foram sempre de mudança e as concepções que dela fazemos são fruto de opções dirigidas pelo acervo dos nossos próprios entendimentos. Esta a razão porque elas foram, a meus olhos de geólogo, quase sempre bruscas, "catastróficas" e só excepcionalmente lentas, continuadas, praticamente imperceptíveis, como se duma aparente estabilidade se tratasse. E todas elas, julgadas na relação do prefixo *paleo*, compõem a minha visão *pan...*, global do sistema Terra.