

Mudanças climáticas e florestas

*Fernando Rebelo**

Um dia de Setembro de 2007, à noite, ao fazer um “zapping” pelos canais da TV, reparei que na SKY NEWS apareciam duas frases preocupantes de um cientista britânico, cujo nome não consigo recordar. Traduzidas, seriam, aproximadamente, “A Mudança Climática é uma nova religião” e “Quem falar contra ela é blasfemo”. Lembrei-me, imediatamente, de uma conclusão não menos preocupante de um cientista italiano, apresentado como professor de Climatologia na Universidade de Turim, em entrevista à RAI UNO (Radiotelevisão Italiana), que acompanhei durante cerca de meia hora numa noite de Inverno de 2004: “As previsões catastrofistas são absolutamente necessárias para convencer os políticos a aplicar dinheiro na investigação científica, mas só isso” (F. REBELO, 2005).

1. Muitos livros e artigos sobre *Climate Change* (Mudança Climática) têm sido escritos desde os anos 80 do século XX. Recorrendo à memória, sem grande esforço nos lembramos que, mais ou menos em relação com este conceito, foi-se falando sucessivamente de “buraco do ozono”, de “aquecimento global” e de “alterações climáticas”.

O “buraco do ozono”, responsabilizado pela perda de protecção para as radiações ultravioletas, chegou também a ser responsabilizado pelo aquecimento global. Sabia-se que o ozono estratosférico, que constitui a chamada ozonosfera, situada entre os 25 e os 35 mil quilómetros de distância da superfície da Terra,

* Professor Catedrático. Instituto de Estudos Geográficos. Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra

diminuía fortemente pela Primavera criando como que um “buraco” sobre a Antártida; mais tarde, descobriu-se que também haveria “buracos” no hemisfério Norte. Os CFC seriam culpados. Uma vez proibidos em 1987, pouco mais se falou do “buraco do ozono”. O Homem já pode dormir descansado...

Na realidade, trata-se da acumulação de ozono no Inverno, da sua destruição na Primavera, e da sua reconstituição no Verão. Um fenómeno fotoquímico que já era conhecido na Noruega desde 1926, antes dos CFC! Melhor e melhor conhecido ao longo da década de 80 do século XX, o “buraco do ozono” esteve na origem de textos científicos, mas também de ficção científica e assustou milhões de pessoas. Não consta que tenha sido possível provar que estava relacionado com um eventual aquecimento da Terra, nem sequer das regiões por si afectadas. A passagem de maiores percentagens de radiações ultravioletas através da atmosfera afectando determinadas regiões da superfície do globo terrestre exigirá mais protecção individual, mas nada disso parece poder comparar-se com os males provocados pela concentração de ozono nas áreas mais poluídas das cidades em tempo quente e seco.

A ideia de um “aquecimento global” parece ter vindo a ganhar cada vez mais força à medida que se ia falando menos do “buraco do ozono”. A causa principal deste fenómeno é apresentada pela Comunicação Social até à exaustão – o gás carbónico produzido por actividades humanas, como o funcionamento de fábricas, o movimento de viaturas a gasolina ou a gasóleo e os barcos e aviões, conduzirá a um efeito de estufa de consequências catastróficas. No entanto, como os vulcões em actividade e os incêndios florestais de origem natural (provocados por raios) sempre existiram, o efeito de estufa sempre existiu. Aceita-se que ele constitua parte da explicação da vida à face da Terra. Deste modo, a acção humana apenas poderia agravar o efeito de estufa. Mas para a opinião pública isso explicaria a maioria das catástrofes, cada vez piores, por mais mortíferas, e muito em especial aquelas que se imaginam para o futuro. Falou-se, e ainda se

fala, do desaparecimento de glaciares e de calotes polares, o que acarretaria a subida do nível do mar com o natural desaparecimento de ilhas e cidades e com a extinção de milhares de espécies animais e vegetais.

A verdade, porém, é que o aquecimento médio do globo em 140 anos, entre 1850 e 1990, foi calculado em 0.6° C e as projecções para o século XXI oscilavam entre mais 0.4 e 1°C, o que era manifestamente pouco. “O climatólogo não vê aí nada de excepcional” (J. DEMANGEOT, 1996, p. 295). E isto mesmo sem entrar na discussão da legitimidade de fazer comparações entre dados obtidos por poucas estações com meios rudimentares e dados obtidos por muitas estações com meios ultra sofisticados, fortemente concentradas em áreas ricas de grande densidade populacional. Além de que, representando os dados conhecidos num planisfério ou apenas em mapas regionais, verifica-se que o aquecimento não é global – há áreas de aquecimento e há áreas de arrefecimento. Entre os especialistas que não aceitaram a teoria do “aquecimento global, o geógrafo francês Jean Demangeot, por exemplo, apresentou-se como um dos opositores mais respeitados. Para além de insistir na falta de fiabilidade das observações termométricas e dos registos de CO₂, referiu-se a parâmetros que não foram tomados em consideração, tais como a mobilidade do fundo dos mares, o papel da humidade na alimentação dos *inlandsis*, os chamados ciclos de Milankovich e a absorção de CO₂ pelos oceanos em período frio.

Em sua opinião, “nunca se diz que a vegetação secundária, que rapidamente substitui as florestas (savanas, bosques e culturas), absorve o excedente de gás carbónico” (J. DEMANGEOT, 1996, p.300). Antes de escrever isto, porém, já afirmara: “Não está cientificamente demonstrado que o planeta esteja em vias de reaquecimento – temos índices, não temos provas irrefutáveis” (p. 296). Apesar de terem já passado dez anos sobre a publicação destas palavras, à medida que as certezas absolutas (nada científicas) se instalaram na opinião pública, as dúvidas continuaram no espírito de muitos cientistas respeitados, mas quase nada referidos. Michael Crichton, que assenta o seu romance *Estado de Pânico* em bases

científicas, oferecendo mesmo uma notável bibliografia (M. CRICHTON, 2006, p. 629-724), mostra gráficos de anomalias térmicas ou mesmo de temperaturas médias, devidamente referenciados, que contrariam ou tornam duvidoso um qualquer “aquecimento global”. Particularmente elucidativo é o gráfico da evolução das temperaturas médias anuais de Punta Arenas (Chile) entre 1880 e 2000 que mostra uma clara tendência de descida, em termos estatísticos, com um período de temperaturas mais altas entre aproximadamente 1920 e 1960 seguido de outro de temperaturas mais baixas de 1960 a 2000 (idem, p. 243). Como também mostra que a subida dos níveis de gás carbónico na atmosfera nem sempre corresponde a subidas das temperaturas médias, o que se revela especialmente nítido quando do período de abaixamento das temperaturas à volta dos anos 1910 e durante os anos 1970-1980.

Os geógrafos sabem, desde há muito e cada vez melhor, que as cidades podem ser bem mais quentes do que os espaços envolventes. E devido a motivos diversos. A poluição é o principal motivo e não envolve apenas o gás carbónico. Mas os geógrafos também sabem que tanto o ar, como a água são maus condutores de calor. Além disso, há os tipos de tempo que facilitam esse aquecimento urbano e os que o contrariam. A cidade de Coimbra, com cerca de 100000 habitantes, com poucas actividades industriais, pouco trânsito automóvel e muito pouco aquecimento central nos seus prédios, pode servir de exemplo. Muitas vezes tenho registado no centro da cidade valores de temperatura de 2 a 3° C a mais do que na área rural envolvente até 5 a 10 km de distância. Numa noite de Inverno de 2007, pude mesmo constatar um aumento de 7° C desde a área rural a cerca de 20 km a Oeste. Mas também muitas vezes, constatei que não havia qualquer aumento e a cidade, tanto como a área rural envolvente registavam temperaturas praticamente iguais. Diferenças de temperaturas no interior da cidade existem e, por vezes, são muito superiores ao que se poderia imaginar – por isso se fala em “ilhas” de calor urbano (N. GANHO, 1995). Tudo se relaciona com os tipos de tempo.

Em quase todas as cidades acontecerá algo de semelhante. As médias, claro, acabarão por dar um aumento das temperaturas. A esmagadora maioria das estações meteorológicas está localizada em cidades. Por muitas correcções que se façam aos resultados obtidos nessas estações ficará sempre a impressão de que as médias não são elaboradas com as temperaturas mais baixas dos espaços não urbanizados, nem dos mares e oceanos que predominam largamente sobre as terras do planeta. Em suma, aquecimento existe, indubitavelmente, na maioria das cidades e áreas urbanizadas dos países ricos. Mas o espaço dos geógrafos é um espaço diferenciado. Não é fácil provar que o aquecimento seja global.

2. Perante as dúvidas colocadas sobre o “aquecimento global”, alguns cientistas acharam preferível falar de “alterações climáticas”. E voltou a dizer-se que as estações do ano andam descontroladas...No início do século XX, o escritor irlandês James Joyce havia colocado na boca de um dos seus personagens algo parecido com o que agora tanto se lê e ouve. Em *Dubliners*, no conto *An Encounter*, completado em meados de Setembro de 1905 (J. JOYCE, 2000, p.185), pode ler-se: “Ele começou a falar do tempo dizendo que estaria um verão muito quente e acrescentando que as estações tinham mudado muito desde que era pequeno – há muito tempo atrás” (p. 15). Hoje, diz-se exactamente o mesmo. Se há um dia ou uma semana com temperaturas acima da média em Janeiro, diz-se que já não há estações como antes, que o Verão chegou no meio do Inverno. Se o Verão é quente, fala-se em “alterações climáticas”, mas se o Verão é mais fresco do que o habitual, lá vêm outra vez as “alterações climáticas”. Fala-se muito no aumento do número dos furacões ou dos tufões, quando em determinado Verão eles são mais numerosos. Mas, se por acaso, há um ou dois mais fortes, ou se há um mais mortífero, diz-se que eles estão a aumentar a sua força. Diz-se também que, no futuro, as inundações serão mais destruidoras e que as vagas de calor se multiplicarão originando mais mortes e mais incêndios florestais. Tudo se atribui a “alterações climáticas” provocadas pelo Homem. Mas pouco

se fala em vulnerabilidades... como se o Risco não fosse função de um processo potencialmente perigoso e da vulnerabilidade com que o Homem se apresenta perante cada um deles (A. DAUPHINÉ, 2001).

Esquecer o “aquecimento global” e falar de “alterações climáticas” parecia corresponder a uma simpática concessão à Geografia, que sempre defendeu que o espaço terrestre não é homogéneo – antes de mais, há dois hemisférios, depois, há um enorme desequilíbrio na distribuição das terras e dos mares (quase 30% de terras, na sua maior parte no hemisfério Norte, e ligeiramente mais de 70% de oceanos, na sua maior parte no hemisfério Sul), mas há também um relevo extremamente diferenciado e uma ocupação populacional muito concentrada em áreas de pequena extensão no conjunto do globo. No entanto, a expressão “alterações climáticas” implica uma estranha ideia de que, antes, os climas eram algo de fixo, de estável, sem fenómenos ditos extremos. Nada de mais errado. A noção de clima surge exactamente por causa da variabilidade dos elementos climáticos e dos tipos de tempo. As viagens dos Portugueses por quase todos os mares do globo nos séculos XV e XVI trouxeram aos Europeus muitas novidades sobre climas. Muitos geólogos, geógrafos e historiadores dos séculos XIX e XX fizeram estudos que conduziram ao conhecimento dos climas do passado. Entretanto, muitos geógrafos se dedicaram ao estudo dos climas actuais. A variabilidade dos climas, seja ela diária, mensal ou anual, foi conhecida ao pormenor. Por isso, a definição de clima aceite no início do século XX já era “o conjunto dos fenómenos meteorológicos que caracterizam o estado médio da atmosfera num dado ponto da superfície terrestre” (J. HAAN, 1908, citado por E. MARTONNE, 1953). Anos depois, definia-se que a média deveria ser de 30 anos, tal era a variabilidade. Muitas definições de clima foram apresentadas à comunidade científica, mas sempre se falava em média...

Quando se começou a escrever sobre *climate change* queria certamente salientar-se que o homem estava a mudar qualquer coisa no clima. Seria a consciência

das diferenças provocadas nos climas das cidades do Reino Unido, dos Estados Unidos da América ou do Japão? Os estudos sobre climas urbanos nestes países já vinham de trás e eram cada vez mais assustadores. E também havia estudos sobre cidades doutros países. Mas onde estavam estudos semelhantes para toda a extensão do globo? Os estudos eram claramente pontuais e, mesmo nos pontos em causa, a variabilidade era imensa.

Frequentemente, saltou-se da escala local para a escala global, fazendo generalizações, sem respeito pela Geografia, ou seja, sem atenção pelas escalas intermédias, sem atenção pelos factores climáticos. Mas as mudanças climáticas existem, melhor, sempre existiram. Os climas, todos eles, vão mudando. Há períodos mais quentes e períodos mais frios na História recente da Terra. Mas os climas mudam a uma velocidade difícil de acompanhar à escala da vida humana. Se por meados do século XVI a Europa do Sul e Marrocos viviam tempos muito quentes e secos, só por meados do século XVIII voltaram a tempos frios semelhantes aos que haviam tido 500 anos antes, no século XIII. E quanto a tempos quentes nada de especial está a acontecer na Europa que possa comparar-se com o que aconteceu nos séculos VIII e IX, quando os gelos desapareceram da Gronelândia, permitindo a sua ocupação por colonos “vikings” (J. CHALINE, 1985). Como escreveu Stephan Bader, “clima foi sempre sinónimo de mudança” (S. BADER, 1998, p. 23).

3. A História da Terra mostra-nos que as grandes mudanças climáticas se produzem à escala do tempo geológico.

Na área em que hoje se situa Portugal, por exemplo, o clima seria equatorial ou tropical muito húmido quando, há uns 300 milhões de anos (M.A), existiram as florestas cujas árvores vieram a originar as antracites de São Pedro da Cova e Pejão. Já Wegener mostrava essa relação. Escreveu Hallam que “não se pode fazer uma ideia coerente do clima das eras geológicas sem se recolocarem os continentes praticamente como o fez Wegener na sua reconstituição geológica”

(A. HALLAM, 1979, p. 18). No mapa do grande continente (Pangea), que ainda existia por meados do Carbónico, vê-se o equador muito próximo do espaço onde hoje se encontra o nosso país, mas para Norte. No entanto, para representar esse continente como seria há 230-250 M. A., já Wegener colocava o equador para Sul, localizando aquele mesmo espaço no hemisfério Norte a latitudes tropicais. Estava-se, então, no Triásico e, neste espaço, o clima seria tropical de grande aridez, tal como o definiram O. RIBEIRO e C. TEIXEIRA (1942). Muito depois (há perto de 90 M.A.), com clima tropical certamente húmido, formaram-se, por exemplo, os depósitos cretácicos da Bacia da Lousã (S. DAVEAU, 1976), embora, por cima deles, os depósitos das “rañas” do Portugal Central já tenham estado relacionados com o clima de grande aridez de há 2 M.A. (O. RIBEIRO e M. FEIO, 1949).

O que se passou nos últimos 2 M.A. é bastante conhecido em especial para a Europa, onde as mudanças, agora vistas a uma escala de tempo muito mais reduzida, são de menor amplitude do que haviam sido anteriormente, situando-se em torno das características dos climas temperados. Cinco períodos frios são salientados – *Donau* (2-1,7 M.A), *Gunz* (1,25-0,7 M.A.), *Mindel* (0,65-0,3 M.A.), *Riss* (0,25-0,13 M.A.) e *Würm* (80000-10000 anos BP). No território português tem-se situado o máximo da glaciação na Serra da Estrela pelos 18000 a 20000 anos B. P. (S. DAVEAU, 2004). Por essa altura, ter-se-á atingido o máximo da regressão grimaldiana (-100 m relativamente ao nível médio actual das águas do mar).

O aquecimento verificado após o rápido episódio frio do final do *Würm* denominado *Dryas 3* (há cerca de 10000 anos BP) tem sido considerado rápido, até mesmo, brusco. Em termos geológicos, poderá considerar-se rápido – o máximo da transgressão flandriana verificou-se há 7000 anos a.C. e o aquecimento que a originou conduziu também ao desaparecimento dos glaciares da Grã Bretanha e do grande *inlandsis* escandinavo.

Como se deduz da síntese apresentada em 1985 por Jean Chaline para a

História do Homem e dos climas no Quaternário, a escala geológica começa a ser substituída pela escala geográfica quando se ficam a conhecer as oscilações térmicas do clima temperado europeu desde a Idade do Bronze até à Idade Média. Nos finais do Neolítico, início da Idade do Bronze, considera-se a existência de um “ótimo climático”, com temperaturas 2 a 3° C superiores às actuais. Mas logo se vão seguir cinco avanços glaciares importantes, desde há cerca de 3 300 a. C. até há cerca de 300 a. C. Vem depois um novo aquecimento, desde 300 a.C. até 400 d.C. – “período seco da época romana”. Outro período quente virá três séculos depois e será muito importante – ao mesmo tempo que estava frio no Mediterrâneo oriental, o calor que se verificou entre 750 e 1150 d. C. permitiu que Eric, o Vermelho, se instalasse na Gronelândia e que Lef Ericson, seu filho, descobrisse a América do Norte, mas também permitiu que as vinhas prosperassem na Grã Bretanha, na Lituânia e no sul da Noruega (J. CHALINE, 1985). Logo no início desses tempos quentes tornou-se fácil o avanço muçulmano na Península Ibérica. Em contrapartida, o arrefecimento verificado desde 1150 a 1350 ajudou decerto ao seu recuo – no caso português, o Algarve só deixou de ser muçulmano por meados do século XIII, mais ou menos quando, no Atlântico Norte, as bases *vikings* da Gronelândia eram reocupadas pelos esquimós.

Uma nova fase de aquecimento climático de 1350 a 1550, com o máximo entre 1460 e 1490, correspondeu a grandes explorações marítimas, enquanto a Gronelândia voltava a ficar sem gelos (J. CHALINE, 1985).

Em Portugal e Marrocos, os séculos XV e XVI foram tempos quentes e secos. Em Lisboa, o Rei D. Manuel I, por altura da Páscoa, já comeria uvas provenientes da Madeira. Por sua vez, “o conde Giulio Landi, que, cerca de 1530, esteve vários meses na Madeira, afirma ter ele próprio comido na ilha uvas maduras a 21 de Maio, dia de Pentecostes” (J. M. A. SILVA, 1993, p. 37). Vários documentos referem-se ao amadurecimento, em pleno mês de Maio, de figos e melões, tal como ao vento escaldante proveniente do Norte de África que tudo queimou num dia de Julho (idem, p. 37-38). Em Marrocos, trabalhos

recentes mostram que o calor e a secura dessa época terão sido responsáveis pela morte de entre um terço e metade da população, conseqüente desorganização militar e “inversão da relação de forças entre Marrocos, enfraquecido pela crise climática, e os Estados cristãos da Península Ibérica” (J. Béthemont, citado por S. BEUCHER e M. REGHEZZA, 2004, p. 90). Na França, todavia, o tempo teria estado moderadamente quente, mas húmido.

O arrefecimento de 1550 a 1850 (J. CHALINE, 1985) correspondeu ao avanço glacial dito *Fernau*. É desde há muito conhecido o importante recuo do mar em toda a costa portuguesa durante os séculos XVII e XVIII. M. J. ALCOFORADO (1999, p. 21) diz que, durante esta “*Pequena Idade do Gelo*, um dos períodos com temperaturas muito baixas (e actividade solar reduzida) ocorreu entre 1645 e 1715”. Em 37 anos seguidos registou-se queda de neve em Lisboa por 9 vezes (p. 23). Ao longo do século XVIII, algumas das nossas serras estavam ainda cobertas de neve praticamente todo o ano. No Norte do país, foi o caso da Serra do Marão (1415m de altitude), por exemplo, que chegava a estar coberta de neve mesmo em Agosto, dificultando a passagem para Trás-os-Montes (A. PEDROSA, 1994, p. 25, citando um texto da *Relação de Villa Real*, de 1721). Com o recuo do mar, a extensão das praias era, então, muito grande, facilitando a formação ou o desenvolvimento de dunas. Serão desse tempo algumas das que hoje se podem observar na área de São Pedro de Moel (J. N. ANDRÉ e M. F. CORDEIRO, 1998, p. 19) – uma amostra recolhida “de um dos pinheiros antigos, que estavam soterrados e que ficaram a descoberto pela exploração de areia”, foi analisada e “forneceu a idade de 370 ± 40 (anos BP). Esta datação corresponde a 1580 ± 40 anos”, ou seja a um período compreendido entre 1540 e 1620. O mar ainda recuaria mais e deixaria exposta muita areia para ser deslocada pelos ventos, formando aquelas dunas. Aceita-se que o aquecimento tenha regressado à Europa ocidental e meridional, por meados do século XIX (1850, para Jean Chaline).

4. Quando se fala em mudanças climáticas ou, como muitos preferem, em “alterações climáticas” pensa-se, quase sempre, nas que serão provocadas pelo Homem com a produção de gases com efeito de estufa. Como isolar estas das tantas e às vezes tão profundas mudanças climáticas que ocorreram ao longo da História da Terra? E será que as chamadas “alterações” de que se fala agora existem para além das cidades mais poluidoras e das regiões que as envolvem? Seria necessário provar que os “fenómenos extremos” de grande escala e os vestígios indiciáticos à escala do pormenor nunca existiram antes...

No discurso dos defensores de um simples “aquecimento global” ou das complexas “alterações climáticas” de carácter global, referem-se com frequência as florestas intertropicais, a maior parte das vezes com o medo aparente de que desapareçam por acção humana. Receiam-se, em primeiro lugar, os incêndios provocados para criar clareiras destinadas à agricultura ou à agro-pecuária. Depois, receia-se a falta de árvores fixadoras do gás carbónico considerado em excesso. Haverá motivos para estes receios? Não poderá negar-se que estamos perante uma problemática difícil, mas também não se pode negar que ela é conhecida desde há muito tempo.

Se nos debruçarmos sobre o Brasil, um dos países que mais tem estado sob o olhar vigilante dos defensores daquelas teorias, temos aí todo o tipo de florestas da zona intertropical.

Vejamos dois casos, observados em dois Estados brasileiros da zona intertropical.

No Estado do Amazonas, mais concretamente na área do Rio Negro, nas

Fotografias 1, 2 e 3



proximidades de Manaus, a floresta equatorial apresenta-se com toda a pujança (fotografias 1, 2 e 3). Sabemos que aí chove todos os meses, embora chova menos entre Julho e Setembro. A cidade encontra-se a uma latitude de praticamente 3° S. O clima é equatorial, com uma temperatura média anual de 27° C e a precipitação anual média anda pelos 2300 mm. A floresta que lhe corresponde foi desbastada com imensa dificuldade para construir Manaus, como o terá sido para construir outras cidades da região. Mas mesmo dentro da cidade de Manaus existem espaços florestais de grande densidade e diversidade florística que mostram claramente o que é a floresta sempre verde (*evergreen forest*) ou floresta ombrófila (*rain forest*) na zona equatorial. Um visitante que, por qualquer motivo, não se tenha apercebido dela a partir da janela do avião, antes de aterrar, vê-la-á, logo, ao sair do aeroporto ou, depois, visitando um dos parques da cidade. Do alto, praticamente não se vêem clareiras – tudo é verde e azul, ou seja, tudo é floresta e água dos rios (F. REBELO, 2006, p. 81-86).

No entanto, se, ainda no Brasil, nos deslocarmos ao Estado do Mato Grosso, e viajarmos até ao Pantanal, poderemos sentir uma outra floresta, muitas vezes parecendo sempre verde, nas margens de um rio, como, por exemplo, o Cuiabá (fotografia 4). A cidade com o mesmo nome encontra-se a uma latitude de 15°

Fotografia 4



Fotografia 5



36° S. O clima é, então, tropical contrastado, com temperatura média anual de 24 °C. e a precipitação anual média de 1750 mm. A época seca estende-se de Maio a Outubro (praticamente seis meses). Nesta época do ano, ainda o visitante vê muito bem os meandros dos rios e os lagos, muitos deles do tipo *ox-bow*, tal como a vegetação arbórea densa definindo bem o que chamamos floresta galeria (fotografia 5). No terreno, confirma-se a existência de uma floresta galeria que nada tem a ver com a floresta densa equatorial, sempre verde. Predominam árvores sempre verdes, mas há árvores grandes que perderam as folhas e os espaços entre elas parecem ser maiores (floresta mesófila). Ocasionalmente, a densidade é grande, mas em geral há algum espaçamento entre as árvores que mostram pouca diversidade. Atravessando a galeria por túneis de vegetação ou

Fotografias 6 e 7



por espaços menos povoados de árvores e arbustos, depressa passamos a espaços abertos onde podemos ou não verificar a acção humana (F. REBELO, 2006, p.114-116). Em áreas não inundáveis, se o Homem actuou, queimando ou arrasando de qualquer outro modo a vegetação, não teve para isso grande dificuldade – estava perante uma vegetação de savana arbórea ou arbustiva, com muitas espécies herbáceas secas. Por vezes, encontram-se áreas já abandonadas pelo Homem – a abundância de termiteiras, a que no Brasil se poderá ouvir chamar ninhos de cupim, mostra bem que o Homem, no mínimo, já não utiliza intensamente os solos. Mas a vegetação antiga não irá reaparecer com facilidade, a menos que a floresta relíquia ou galeria esteja próxima (fotografias 6 e 7). Utilizando um exemplo da Zâmbia, Pierre Gourou avançava que deverá esperar-se “um mínimo de vinte a vinte e cinco anos para restituir ao agricultor um solo inteiramente regenerado” (P. GOUROU, 1966, p. 49). Em certos casos, porém, a “savanização antrópica” em áreas de floresta tropical seca ou mista criará condições tais que, após o abandono, se o homem não mais intervir, “a savana pode voltar a ser floresta”, mas só “em um século” (J. DEMANGEOT, 1996, p. 224).

O que se pode verificar na área subequatorial não é muito diferente. Diz-se que a vegetação é luxuriante, mas “os solos lessivados que suportam esta vegetação luxuriante, mas fracamente enraizada, são pobres e frágeis (S. DAVEAU, O. RIBEIRO, 1973, p. 37). Por isso, uma grande clareira abandonada pela agricultura comercial em função do esgotamento dos solos dificilmente recuperará uma vegetação semelhante à da floresta primária. Pequenas clareiras abandonadas pela agricultura tradicional rapidamente terão de novo a floresta, embora mais pobre em biodiversidade e, em regra, com árvores mais baixas. No entanto, no caso de “savanização antrópica” em floresta densa, como no caso das “bocas” do Orenoco, “uma nova floresta reconstitui-se em alguns decénios” (J. DEMANGEOT, 1976).

Que ligações poderão estabelecer-se entre estes factos e as chamadas

“alterações climáticas”? A agricultura sobre cinzas de queimadas faz-se tradicionalmente nas regiões de clima tropical, mas os incêndios não são postos todos os dias – só uma vez por ano, quando se aproxima a estação das chuvas, antecipando o aparecimento da vegetação. Se desaparecem ervas secas e ramos de árvores, em contrapartida nascem plantas que vão desenvolver intensamente a sua função clorofila. “Nunca se diz que a vegetação secundária, que rapidamente substitui as florestas (savanas, bosques e culturas), absorve o excedente de gás carbónico” (J. DEMANGEOT, 1996, p. 300). Também nunca se fala na distinção entre Bacia Amazónica e a floresta ombrófila da Amazónia, quando na Bacia também há floresta mesófila, floresta seca e savana. Além de que falta saber se a circulação atmosférica com toda a sua complexidade consegue transportar o excesso de gases com efeito de estufa das zonas urbanas e industriais até ao coração da Amazónia...

5. Quanto à floresta e aos arvoredos mediterrâneos temos, igualmente, uma problemática conhecida desde há muito tempo e não menos polémica em termos de relacionamento com as mudanças climáticas.

Comparemos três áreas com espécies tipicamente mediterrâneas – a de Atenas, a uma latitude de cerca de 38° N, a de Faro com uma latitude de cerca de 37° N e a de Coimbra com uma latitude de pouco mais de 40° N, todas com os seus ciprestes e pinheiros mansos, azinheiras ou sobreiros, vinhedos e olivais (fotografias 8, 9 e 10).

Fotografias 8, 9 e 10



Se Atenas e Faro estão situadas a latitudes muito próximas e apresentam uma temperatura média anual muito semelhante (praticamente 18° C), com quatro ou cinco meses quentes e secos, não deixando dúvidas a ninguém quanto ao clima mediterrâneo que manifestam, Coimbra, com os seus 16° C de média e três meses secos, tem sido apresentada quase como limite Norte da bacia mediterrânea. Não é fácil concordar com esta ideia de limite propalada por Amorim Girão, em vários trabalhos. Num mapa intitulado “zonas fito-climáticas de Portugal”, integra a área de Coimbra na “zona mediterrâneo-atlântica”; toda a área de Entre Douro e Minho e da Beira Alta constituiria a zona atlântica, enquanto Trás-os-Montes e Beira Trasmontana estariam numa “zona subatlântica”, considerando que a vegetação mediterrânea do Norte estaria apenas nos vales do Alto Douro (A. GIRÃO, 1941). Pouco tempo depois, Orlando Ribeiro, no *Portugal, o Mediterrâneo e o Atlântico* afirma que, “no Verão, o clima mediterrâneo reina por toda a parte, no litoral e no interior, na terra chã e nas serranias” (O. RIBEIRO, 1945), abrindo uma porta para compreendermos porque motivo se podem encontrar pinheiros mansos no litoral do Minho ou se pode produzir vinha ou laranjeira em áreas onde cada vez menos se vêem os carvalhos robles em que tanto se baseava Amorim Girão para definir a sua “zona atlântica”. Vinte anos mais tarde, Jean Tricart, assumia que todo o território de Portugal está situado na área florestal das latitudes médias, no domínio mediterrâneo, quando o representava no seu mapa das “zonas morfoclimáticas do globo”; no entanto, ao mostrar as “principais formações naturais terrestres” seguia rigidamente a divisão proposta por Amorim Girão, não aceitando sequer como mediterrâneas, devido à escala geral a que trabalhou, as zonas que este Autor considerava de transição entre Mediterrâneo e Atlântico no litoral centro e tipicamente mediterrânea do Alto Douro – o limite que propôs passava pela área a que os meteorologistas costumam chamar o “sistema Montejunto-Estrela” (J. TRICART, 1965, figs. 49 e 48, respectivamente). Utilizando uma escala mais favorável e certamente melhor informado sobre a Península Ibérica, H. MARCHAND (1990) levou o limite

das “florestas e formações lenhosas na região mediterrânea” até às montanhas da Galiza e à Cordilheira Cantábrica, dizendo que “o limite norte da floresta de tipo mediterrâneo foi indicado de maneira aproximada, especialmente para a Turquia”. Pessoalmente, mantenho o que já por várias vezes escrevi – “No Centro e Norte de Portugal, mesmo para além dos 40º de latitude, o clima pode muito bem considerar-se mediterrâneo” (F. REBELO, 2003, p.165). Mesmo na Serra do Gerês há, em média, dois meses secos por ano, que facilitam os incêndios florestais. Se a vegetação mediterrânea ainda lá não predomina, isso poderá dever-se aos rigores do Inverno, em especial no que diz respeito às quantidades de chuva registadas.

Será que estas divergências científicas a propósito da vegetação e do clima do Norte de Portugal se devem ao facto da mudança climática em curso na Europa ocidental e meridional? Em 1985, Jean Chaline pensava que o máximo do período de aquecimento iniciado em 1850 tinha já sido atingido e a partir daí as temperaturas iriam descer para que um novo período de arrefecimento se iniciasse no fim do século XX. Os anos 1990-2000 desmentiram-no. Houve oscilações nas temperaturas médias registadas, mas o calor continuou. Se Jean Chaline tivesse tido razão, o período de aquecimento teria sido um dos mais pequenos da História recente da Terra, o que seria estranho. Mesmo em 1985, a lógica parecia ser esperar mais alguns anos de aquecimento – não se tinham atingido os dois séculos que durara o último período quente (séculos XV e XVI), nem as altas temperaturas de Verão que, nessa altura, antecipavam de dois a três meses a maturação da vinha e de outras espécies na ilha da Madeira...

As mudanças climáticas ao longo da História terão sido responsáveis por grandes mudanças na ocupação florestal da Bacia Mediterrânea? No caso português, caso claramente mais sensível do que outros, devido à nossa exposição ao Oceano Atlântico, logo, às “westerlies”, à proximidade do Anticiclone dos Açores, à passagem de perturbações, às chuvas de época fresca, talvez se possa deduzir que sim. As florestas de folhosas que podem relacionar-se com

temperaturas mais baixas, com chuvas mais abundantes, com queda de neve ou formação de gelo no Inverno, são residuais, a favor de factores climáticos como a exposição a quadrantes de Norte ou a altitude (fotografia 11). Desaparecendo por acção do Homem, têm muita dificuldade em reaparecer naturalmente. O mesmo não se poderá dizer das espécies mediterrâneas, especialmente das espécies arbustivas ou de espécies entretanto introduzidas, como o pinheiro bravo e, mais tarde, o eucalipto, que não terão sentido muito as mudanças climáticas dos últimos tempos. O pinheiro, semeado intensamente no século XIII, subsistiu a uma época “quente” e a uma época “fria”; só não subsiste aos chamados incêndios florestais mais violentos, chegando a deixar buracos no lugar das raízes, como tantas vezes se pode observar nas nossas vertentes depois da sua ocorrência. O eucalipto, experimentado no Jardim Botânico de Coimbra no século XVIII em plena época “fria”, é também muito sensível aos incêndios, oferecendo autênticos espectáculos de incandescência rápida, mas depressa poderá renascer depois das cinzas, naturalmente ou pela acção do Homem. Se, por acaso, há excesso de gás carbónico na atmosfera das nossas áreas urbanas, os pinheiros, se o Homem deixar, ou os eucaliptos, que o Homem tem preferido em função do seu crescimento mais rápido, não irão consumi-lo com facilidade? E se os incêndios

Fotografia 11



demoram pouco tempo, mesmo quando são considerados catastróficos por não se deixarem dominar durante dois ou três dias, excepcionalmente, durante uma semana ou até um pouco mais, o ressurgimento da vegetação poderá iniciar-se nas primeiras chuvas de Outono e arrastar-se-á por vários anos se outro incêndio não acontecer no local.

As mesmas espécies vegetais encontram-se em áreas onde se registam temperaturas que, transformadas estatisticamente em médias anuais, oscilam entre 15 e 18° C. Com menor abundância, poderão encontrar-se em áreas com temperaturas ligeiramente abaixo ou acima destes valores. Por isso, nas suas aulas na Universidade de Coimbra, dizia Alfredo Fernandes Martins que muitas oliveiras de hoje, na Palestina, viram passar Jesus Cristo, enquanto muitas outras, em Portugal, viram passar D. Afonso Henriques. Se formos a ver a idade das árvores consideradas monumentos biogeográficos, concluiremos que algumas são contemporâneas de tempos “frios” na Idade Média ou de tempos mais quentes que se seguiram no Renascimento. Todas se tiveram de adaptar a características climáticas diferentes ao longo da sua existência.

O clima temperado do Quaternário, em Portugal, foi sempre mediterrâneo? Não se pode negar que, apesar de todo o país ter hoje clima de base mediterrânea, com um número de meses secos que, de Norte para Sul, vai dos dois aos cinco, tem áreas onde podem apontar-se algumas características de transição para continental ou para marítimo. Só nessas áreas de transição, planálticas do interior ou montanhosas do litoral, se poderá pensar que, em épocas mais frescas, a base mediterrânea se tenha apagado. A análise da cartografia da distribuição de espécies vegetais desde o século XIX até agora parece apontar para uma mediterraneanização progressiva do clima do nosso país. As oscilações de temperatura poderão, nos períodos mais quentes, ter-se associado a precipitações mais fortes de Verão, que ainda hoje se verificam de forma moderada, em áreas planálticas do interior, consideradas de transição para temperado continental, tal como, noutras épocas

mais frias, as precipitações dispersas por todo o ano possam ter criado condições mais próximas dos temperados marítimos, seja no litoral do Norte e Centro, seja em áreas montanhosas do interior.

6. Em conclusão: mudanças climáticas em tempos históricos sempre existiram. Serão muito reduzidas em comparação com as que ocorreram em tempos geológicos anteriores à existência do Homem à face da Terra. Com dados provenientes de investigações geográficas, geológicas e históricas, as mudanças climáticas recentes são hoje indubitáveis. Mas nada se pode afirmar em termos quantitativos. Foi preciso chegar ao século XX para que se dispusesse de métodos de registo de grande precisão e para ter um número significativo de estações meteorológicas. Ninguém sabe ao certo quais teriam sido os motivos que estiveram na origem dessas mudanças. Nos últimos 25 a 30 anos desceu-se muito ao pormenor. Aquilo que, durante anos, foi interpretado como variabilidade normal dentro de qualquer tipo de clima, passou a ser considerado como índice de mudança climática. Não havendo registos comparáveis para anos anteriores e sendo a memória muito frágil, especialmente para fenómenos meteorológicos, tudo o que aparece como “extremo” é tido como prova de uma mudança que logo se atribui ao aquecimento, que, ainda por cima, se considera global. Sem formação geográfica mínima, muitos cientistas, na sua maior parte jovens, com pouca experiência de vida, com pouquíssima experiência de campo e sem o hábito de entrevistar pessoas mais antigas, acabaram por transformar hipóteses de trabalho em “certezas” quase absolutas. Passadas para a comunicação social essas “certezas” foram ampliadas e as dúvidas colocadas por muitos cientistas foram ocultadas. Os factores geográficos que tantas vezes explicam os casos particulares, não interessaram. Nomes famosos puseram em livros as suas leituras, acompanhadas de observações pessoais localizadas, e fizeram generalizações abusivas. Passou-se por cima da dimensão do globo, da dimensão e caracterização da atmosfera e da circulação atmosférica geral, como se o espaço

fosse homogéneo, à semelhança do que se pode simular num modelo matemático ou dentro de um balão instalado num laboratório, os gases com efeito de estufa se espalhassem como mancha de azeite.

Que esperar para o futuro próximo? Que as florestas sejam completamente reduzidas a cinza por causa do dito aquecimento global? O aumento do número de incêndios, se ocorrer, dever-se-á, acima de tudo, ao facto de haver mais combustível, ou seja, de haver mais florestas. Depois, dever-se-á ao Homem, que os ateará e que poderá não actuar rapidamente para os apagar. Em clima mediterrâneo não é frequente que os incêndios florestais se relacionem com causas naturais, por exemplo, faíscas. Como sempre, porém, haverá condições de tempo mais ou menos favoráveis ao deflagrar e ao desenvolver dos incêndios (F. REBELO, 2003).

E se desaparecerem as florestas, haverá forçosamente desertificação? No passado isso não aconteceu, mesmo com as secas frequentes dos séculos XV e XVI. Casos pontuais de uma certa desertificação já ocorrem e podem agravar-se se o Homem abandonar o campo e se refugiar na cidade. Mas vários destes casos têm a ver com erros graves que poderiam e deveriam ter sido evitados.

Tudo o que se diz como previsão para o futuro, além de partir de bases discutíveis, também não entra em linha de conta com o factor mais importante – o Homem. Quem se apercebe do desenvolvimento tecnológico dos últimos 40 ou 50 anos, não pode imaginar que o Homem consiga resolver problemas ambientais? Muitas perguntas me parecem dever ser colocadas. Por exemplo, será que o Homem ainda polui na Europa como poluía há 30 ou 40 anos? Será que o Homem, num país como Portugal, vai sofrer com falta de água quando é banhado pelo Oceano Atlântico em mais de 800 km de litoral? – Como se ainda não existisse tecnologia cada vez mais aperfeiçoada para a dessalinização da água do mar... Será que o Homem, num país como Portugal, vai continuar a permitir que pequenos focos de incêndio se transformem em incêndios florestais de grandes dimensões? – Como se não existisse tecnologia capaz de os localizar

em poucos segundos... As respostas para estas e tantas outras perguntas do género dão-nos a certeza de que há muitas variáveis em jogo quando se fala no futuro do planeta Terra.

A *Climate Change* não é uma religião. É uma área de pesquisa científica em que, todos os dias, se avança um pouco mais. Não se trata de acreditar ou não acreditar em mudanças climáticas. Trata-se de aprofundar os estudos e ir construindo a verdade. Com poucos conhecimentos não é legítimo tirar conclusões e muito menos prever qualquer evolução. Legítimo é discutir os resultados. Da discussão podem surgir novas hipóteses de trabalho, mas certezas absolutas, não. Até porque em ciência nunca há certezas absolutas: o que parece verdade hoje, revela-se falso amanhã. Acredito nas capacidades intelectuais do Homem. Acredito que, mais dia, menos dia, irão terminar as previsões sobre catástrofes do futuro, como acredito que a ciência seja claramente separada da ficção científica, como acredito que nenhum cientista seja insultado ou colocado no índice dos financiamentos da investigação por ter ideias diferentes das ideias dos cientistas tidos como politicamente correctos.

Referências bibliográficas

- ALCOFORADO, Maria João (1999) – “Variações climáticas do passado: chave para o entendimento do presente? Exemplo referente a Portugal (1675-1715)”. *Territorium*, 6, p. 19-30.
- ANDRÉ, José Nunes e CORDEIRO, Maria de Fátima Neves (1998) – “Importância do ‘Pinhal do Rei’ na fixação das areias eólicas”. *Seminário Dunas da Zona Costeira de Portugal*. Leiria, Associação Eurocoast Portugal, p. 3-27.
- BADER, Stephan (1998) – “Changement climatique? Radioscopie du climat de la Suisse”. In BADER, Stephan et KUNZ, Pierre, *Climat et Risques Naturels – La Suisse en Mouvement*, Genève, Georg, 1998, p. 21-75.
- BEUCHER, Stéphanic e REGHEZZA, Magali (2004) – *Les Risques*. Rosny-sous-Bois, Bréal, Amphigéographie, 205 p.

- CHALINE, Jean (1985) – *Histoire de l'Homme et des Climats au Quaternaire*. Paris, Doin, 366.
- CRICHTON, Michael (2006) – *Estado de Pânico*. Lisboa, Dom Quixote, 724 p.
- DAUPHINÉ, André (2001) – *Risques et Catastrophes. Observer – Spatialiser – Comprendre – Gérer*. Paris, Armand Colin, 288 p.
- DAVEAU, Suzanne (1976) – “Le Bassin de Lousã”. *Memórias e Notícias*, Museu e Lab. Min. e Geol. Da Universidade de Coimbra, 82, p. 95-115.
- DAVEAU, Suzanne (2004) – “A Cordilheira Central”. *O Relevo de Portugal. Grandes Unidades Regionais*. Coimbra, Associação Portuguesa de Geomorfólogos, p. 75-96.
- DAVEAU, Suzanne, RIBEIRO, Orlando (1973) – *La Zone Intertropicale Humide*. Paris, Librairie Armand Colin, Collection U, 276 p.
- DEMANGEOT, Jean (1976) – *Les Espaces Naturels Tropicaux*. Paris, Masson, 190 p.
- DEMANGEOT, Jean (1996) – *Les Milieux: “Naturels” du Globe*. Paris, Armand Colin, 337 p.
- GANHÓ, Nuno (1995) – “A ilha de calor de Coimbra sob diferentes condições de tempo de verão”. *Territorium*, 2, p.33-50.
- GIRÃO, A. de Amorim (1960) – *Geografia de Portugal*. Porto, Portucalense Editora, 3ª edição, 510 p.; 1ª edição, 1941.
- GOUROU, Pierre (1966) – *Les Pays Tropicaux*. Paris, PUF, 271 p., 4e édition refondue.
- HALLAM, A. (1979) – “Alfred Wegener et l'hypothèse de la dérive des continents”. *La dérive des continents. La tectonique des plaques*. Paris, Bellin, Pour la Science, p. 10-19.
- JOYCE, James (1905) – “An Encounter”. In JOYCE, James (2000), *Dubliners*, Oxford, Oxford University Press, Oxford World's Classics, p. 11-18.
- MARCHAND, Henri (1990) – *Les Forêts Méditerranéennes*. Paris, Economica, Les Fascicule du Plan Bleu, 2, 108 p.
- MARTONNE, Emmanuel de (1909) – *Traité de Géographie Physique*. Tradução portuguesa das edições de 1948 (I tomo) e 1951 (II tomo): *Panorama da Geografia*, Lisboa, Cosmos, Vol. I, 1953, 979 p.
- PEDROSA, António de Sousa (1994) – “As actividades humanas e os processos morfogénicos. O exemplo da Serra do Marão”. *Territorium*, 1, p. 23-34.
- REBELO, Fernando (2003) – *Riscos Naturais e Acção Antrópica. Estudos e Reflexões*. Coimbra, Imprensa da Universidade, 2ª edição 286 p.; 1ª edição, 2001.

- REBELO, Fernando (2005) – *Uma Experiência Europeia em Riscos Naturais*. Coimbra, MinervaCoimbra, 123 p. + 23 fotografias a preto e branco
- REBELO, Fernando (2006) – *Viagens pelo Brasil. Impressões de um Geógrafo, Memórias de um Reitor*. Coimbra, MinervaCoimbra, 191 p. + 51 fotografias a cores.
- RIBEIRO, Orlando (1945) – *Portugal, o Mediterrâneo e o Atlântico*. Coimbra, 246 p. + 5 mapas. 2ª edição: Lisboa, Livraria Sá da Costa Editora, 1963. Várias outras edições.
- RIBEIRO, Orlando e FEIO, Mariano (1949) – “Les dépôts de type raña au Portugal”. *Comptes Rendus du Congrès International de Géographie de Lisbonne*, tome II, p. 152-159.
- RIBEIRO, Orlando e TEIXEIRA, Carlos (1942) – “Sur le caractère continental du Trias portugais”. *Boletim da Sociedade Geológica de Portugal*, 1 (3), p.175-177.
- SILVA, José Manuel Azevedo e (1995) – *A Madeira e a Construção do Mundo Atlântico*. Funchal, Centro de Estudos de História do Atlântico, 2 vols., 1086 p.
- TRICART, J. et CAILLEUX, A. (1965) – *Introduction à la Géomorphologie Climatique*. Paris, SEDES, 306 p.