

Autor: Carvalho

O aquecimento global explicado por Ana Ramos Pereira



O texto que se segue debruçou-se sobre o trabalho de Ana Ramos Pereira, na obra “Geografia Física e Ambiente”, e tem por intenção simplificar o conteúdo de modo a torná-lo acessível a toda a nossa comunidade, num momento de controvérsia sobre o tema. Destarte, considerou-se oportuna a partilha de informação científica.

De acordo com a definição de Ambiente o ser humano é sua parte integrante, todavia possuindo um conjunto de instrumentos que lhe permitem intervir sobre o seu meio de formas que outras espécies não podem. Há toda uma competência destrutiva em alguns desses instrumentos, como a utilização de energias poluentes, a má gestão de um bem finito como a água, a desflorestação acentuada, bem como as más práticas agrícolas, desadequadas às condições naturais. O aumento da população mundial e a sua progressiva concentração também não contribuem para o equilíbrio dos ecossistemas. Face a este enquadramento, podem referir-se quatro desafios ambientais: o aquecimento global, a desflorestação, a desertificação e o desafio energético. Para os vários desafios colocam-se as dúvidas e certezas sobre as suas causas e reflecte-se sobre as consequências que já se verificam e nas que poderão vir a surgir. Assinalam-se também as consequências para o território de Portugal continental e para as actividades económicas que nele se desenvolvem.

Causas e consequências das mudanças biofísicas e do aquecimento global

A prova de que a Humanidade tem vindo a confrontar-se com o aquecimento global do Planeta constitui-se pela existência de estações climáticas. Os registos de temperatura durante o último século demonstram um progressivo aquecimento atmosférico global. Evidenciam igualmente variação no padrão de distribuição das precipitações, com aumento do período de seca em alguns locais e aumento de precipitação noutros. Estas mudanças são estudadas pela climatologia, que procura encontrar as causas, se são naturais ou provocadas pelo ser humano.

As flutuações climáticas

Mesmo antes da existência do ser humano, o clima tem sofrido alterações, como as eras glaciares, por exemplo. Há muito se conhecem flutuações climáticas, com mudanças na temperatura e na precipitação, repercutidas na repartição das espécies vegetais e animais e até nas migrações das populações. Para compreender essas flutuações também ajuda a Biogeografia.

Para compreender a verdadeira dimensão do aquecimento global importa saber quais as tendências evolutivas do clima no planeta, isto é, perceber se estamos num período de aquecimento ou arrefecimento “natural” do planeta e assim poder avaliar o verdadeiro impacto do actual aquecimento global, suas causas e consequências.

Para além da análise dos registos climáticos, os investigadores avaliam, num local, se este esteve ou não submetido a condições climáticas distintas das que possui hoje, através do podemos designar por indicadores ambientais. Estes podem ser de vários tipos: - geomorfológicos; biogeográficos; hidrogeográficos.

Alguns exemplos de indicadores de tipo geomorfológico são a presença de vales glaciários, ou seja, de vales de forma em U, moldados por línguas glaciárias, como sucede na parte montante do vale do Rio Zêzere, na Serra da Estrela, ou de depósitos transportados e acumulados por línguas glaciárias (as moreias). Estes indicam que os locais onde ocorrem foram submetidos a uma glaciação. Fala-se em glaciação quando a precipitação adopta a forma da neve e a temperatura permanece abaixo de zero graus, permitindo a sua conservação da neve por um longo período. Assim, a neve acumula-se nos covões glaciários, de onde emanam depois as línguas glaciárias.

Por exemplo, na Serra da Estrela, durante a glaciação de que há vestígios, há cerca de 18 000 anos, a cobertura de gelo parece ter atingido uma espessura de cerca de 80m, na cúpula da Serra, e espessuras de gelo bastante superiores no interior dos vales (cerca de 300m, de acordo com o estudo desenvolvido por S. Daveau, 1996).

Têm também sido encontrados antigos solos florestais ou agrícolas enterrados a vários metros de profundidade, que testemunham também condições ambientais distintas das actuais. Na lezíria do Tejo, estão soterradas raízes de vinha do tempo da ocupação romana. As migrações do canal do Rio Tejo e os afluxos de sedimentos que o rio trouxe encobriram o antigo vinhedo.

Indicadores de tipo biogeográfico compõem-se de vestígios de florestas ou bosques, cujas árvores estão hoje petrificadas, ou ainda restos de fauna e flora encontrados nos sedimentos e que não existem nas condições climáticas actuais. A análise da presença de restos animais e vegetais em sedimentos, onde se incluem os pólenes, permite avaliar as condições ambientais em que esses seres vivos habitavam.

No tocante aos indicadores hidrogeográficos, juntamente com os geomorfológicos, destaca-se a presença de formas de vale em locais onde o escoamento hoje não existe, por se ter acentuado a secura. Em determinados locais do deserto do Sara foram encontrados vestígios de uma civilização neolítica que praticava a agricultura, conclusão para a qual concorreu também a arqueologia. A estes vestígios de condições ambientais diferentes das actuais chamam-se heranças.

Também em terras emersas se detectaram, pelo menos nos últimos dois milhões de anos, muitas as flutuações climáticas.

Quanto à amplitude, as flutuações climáticas não têm sempre tido a mesma amplitude temporal. Se pormenorizarmos a escala temporal e analisarmos apenas os últimos 18000 anos, veremos também que muitas têm sido as flutuações térmicas (e também de quantidade e tipo de precipitação), com manifestas repercussões nas restantes componentes ambientais.

Com efeito, no último máximo glaciário, que ocorreu há cerca de 18 000 anos, houve um arrefecimento geral do planeta, as terras emersas ficaram cobertas por calotes glaciárias até 40-50º de latitude norte, no hemisfério norte, e em latitudes mais baixas também as montanhas se cobriram de neve (tal como sucedeu na serra da Estrela e em outras serras minhotas). Também o Oceano gelou, tendo por consequência um abaixamento generalizado do nível do mar, que em Portugal atingiu 120m, modificando a paisagem litoral, ficando a descoberto vastas extensões até aí submersas. Também muitas espécies vegetais desapareceram por inadaptação ao frio, as espécies animais migraram para sul e o ser humano abrigou-se em grutas.

O aquecimento que se seguiu e que veio a originar uma ambiência mais quente do que a actual nas nossas latitudes, é denominado de Ótimo Climático. Não foi contínuo, mas entrecortado por um curto episódio de frio, o chamado Dryas Recente. No seu decorrer o mar parece ter sido muito rápido apontando alguns autores para um ritmo de 2 centímetros por ano, tendo-se atingido o nível do mar actual entre 5000 e 6000 anos. Nessa altura, as temperaturas em Portugal estariam cerca de 2°C acima das actuais.

Também este episódio de aquecimento foi interrompido há cerca de três mil anos e, posteriormente, já em plena Idade Média, pela denominada Pequena Idade do Gelo. Esta última está documentada em diversos quadros de paisagens das montanhas europeias.

A variação térmica ao longo do último século, verificamos que também ela teve diversas flutuações, apesar da tendência geral ter sido de subida, que em média parece ter atingido 0,5°C. Em Portugal, a análise da variação das temperaturas no último século evidencia idêntica subida da temperatura, sobretudo nas estações do Centro e Sul do país (estações de Coimbra e Beja). Esta diferença de variação sugere um

aumento dos contrastes técnicos Norte-Sul em Portugal continental.

Como deveremos então interpretar o aquecimento global actual? Como uma continuação do Ótimo Climático? Os especialistas sugerem que a tendência é acabar o episódio Interglaciário actual e iniciar de uma era glaciária. Como explicar então a situação actual? A intervenção humana no ambiente global é um dado adquirido, resta compreender como reagirá o sistema global do Planeta.

O papel do Homem e os sistemas purificadores terrestres

O sistema global, incluindo todos sistemas terrestres, emite para o espaço radiações de grande comprimento de onda que compensam as de pequeno comprimento de onda que nos chegam do Sol. Através dos componentes atmosféricos, existe a capacidade de impedir que uma parte das radiações de grande comprimento de onda se escape para o espaço, permitindo as temperaturas existentes. É essa capacidade que se designa por **efeito estufa** sendo fundamental para evitar que a temperatura média do planeta (que é hoje de 15°C) seria de -19°C.

As actividades humanas, como o uso de combustíveis fósseis, as mudanças de uso do solo e as desflorestações, têm contribuído para aumentar na atmosfera os gases que têm a capacidade de reter as radiações de grande comprimento de onda, como o dióxido de carbono, cuja concentração na atmosfera parece ter aumentado 25% desde o início da era industrial.

Por sua vez, o dióxido de carbono ocorre em quatro reservatórios: a atmosfera, a biosfera, hidrosfera e a litosfera. O carbono armazenado na atmosfera é de cerca de 725 milhões de toneladas. Cerca de 2 180 milhões repartem-se pela biosfera e litosfera (organismos vivos, solo e sub-solo) e cerca de 38 400 milhões de toneladas na hidrosfera marinha, ou seja, nos Oceanos. A atmosfera, resta cerca de metade, enquanto a maior parte do remanescente é absorvido pelo Oceano. Entende-se, assim, a importância do Oceano neste balanço gasoso do sistema atmosférico.

O Oceano consegue absorver o carbono porque a sua faixa superficial (os primeiros 100m) é a mais agitada e próxima do contacto com a atmosfera, assim como a que recebe mais luz, aí encontrando-se a maior parte dos seres vivos marinhos, que exercem a sua actividade fotossintética, consumidora deste gás. O carbono, depois de incorporado em matéria orgânica, é consumido por outros organismos vivos. Esse consumo é proporcional à matéria; quanto mais matéria orgânica, maior o grau de consumo de carbono. Esta actividade faz manter constante o teor deste gás nos oceanos e, indirectamente, controla o existente na atmosfera. Também os processos biológicos que conduzem à formação dos esqueletos animais carbonatados e também a dissolução das rochas carbonatadas, no Oceano, contribuem para manter aquele equilíbrio. A capacidade do Oceano absorver o carbono em compostos químicos, é cerca de cem vezes superior à capacidade da atmosfera (razão porque contém cerca de sessenta vezes mais carbono do que a atmosfera).

Este equilíbrio dinâmico decorre do que se costuma designar (em química) por efeito tampão do Oceano, cuja consequência é a seguinte: apesar do aumento de CO₂, na atmosfera provocar um aumento de carbono inorgânico nas águas oceânicas, este é consumido por processos bioquímicos e por processos químicos.

Contudo, como responderá o Oceano às crescentes novas emissões de CO₂ ainda não se sabe ao certo. Porém, sabe-se que as poluições oceânicas podem pôr em risco este efeito purificador, por matar os seres vivos existentes na camada superficial do Oceano que consomem o carbono.

O Planeta possui ainda outros sistemas purificadores do ar, nomeadamente a floresta, todavia a desflorestação por mão humana não permite uma regeneração natural da floresta. A floresta produz 60% da produtividade primária de todos os ecossistemas terrestres e apenas a floresta tropical produz 2/3 da produtividade primária total, o que significa que a sua actividade fotossintética faz baixar o teor em CO₂ na atmosfera, dado que as plantas absorvem e retêm CO₂ e libertam O₂ durante a fotossíntese. A perda de grande parte da biomassa na sequência da desflorestação reduz aquela capacidade de absorção, com graves consequências a médio prazo.

Em suma pode-se salientar que o sistema global ou sistema terra possui mecanismos reguladores, nomeadamente o Oceano e a floresta, e que, indirectamente regulam o equilíbrio climático do planeta, mas desconhecem-se os limites a partir dos quais o Oceano e a floresta deixam de ser eficazes. A acção humana, através das crescentes emissões de CO₂ para a atmosfera, da desflorestação e das poluições que tem originado nos oceanos, está a provocar a diminuição da eficácia dos referidos reguladores.

Mas se o aquecimento global é um facto, não é ainda hoje possível afirmar que todo ele seja uma consequência da acção humana, nem como reagirão os vários subsistemas do sistema terra às referidas mudanças.

Relativamente às causas, às tendências evolutivas do clima e às respostas do sistema do Planeta há ainda várias incertezas, todavia quanto às consequências do fenómeno já se possuem alguns dados.

[Pereira, A. R. \(2002\) – Parte II. Desafios ambientais: uma visão geográfica. Ponto 3. Exemplos de mudanças biofísicas: o aquecimento global, causas e consequências. In Geografia Física e Ambiente \(pp.75-97\). Lisboa, Portugal, Universidade Aberta.](#)

Data de Publicação: 20-12-2020