

## Da Serra do Pilar com vista para o aquecimento global

22 | 23

**O aquecimento global tem estado na ordem do dia, sobretudo em ano de reduzida precipitação e à beira de um Verão que se prevê problemático para Portugal devido aos problemas de falta de água e ao acréscimo de risco de incêndio. Não é um assunto consensual, mas estão previstas consequências graves a nível nacional. Por isso, a UPORTO tentou reunir saberes de várias áreas da Universidade, destacando a importância dos dados seculares do Instituto Geofísico nesta questão, para perceber quais os motivos de preocupação.**

Desgastados com o passar dos anos, quatro seculares volumes de grossa capa castanha e cozidos à mão, escondiam numa prateleira do Instituto Geofísico da Faculdade de Ciências dados sobre o clima do Porto, afanosamente registados na última metade do século XIX.

Em quadros que ocupam toda a largura dos volumes, compilam-se sistematicamente dados medidos pelo curioso “ozonometro” (media a concentração de ozono na atmosfera), pelo “psychrometro” (media o grau de humidade), “anemoscopo” (rumo do vento), “anemometro”, “pluvimetro”, “barometro” e pelos “thermometros”, e informações sobre a “serenidade do ceo” e “cariz da atmosphaera e configuração das nuvens”. Aplicando o conhecimento à época, o Observatório Meteorológico, criado no âmbito da Escola Médico-Cirúrgica do Porto (percursora da Faculdade de Medicina) e instalado numas águas furtadas do Hospital de Santo António, media diariamente a concentração do ozono na baixa camada da atmosfera. Estudava-se a influência do clima na saúde humana e acreditava-se que o ar teria tanto mais qualidade, quanto maior fosse a concentração do ozono atmosférico.

A responsabilidade técnica da recolha dos dados meteorológicos expressos no volume de 1865 a 1869 era de Joaquim Guilherme Gomes Coelho. Poucos reconhecerão algum significado neste nome. Mas se se disser que se destacou sob o pseudónimo literário de Júlio Dinis, ao escrever romances como “As Pupilas do Senhor Reitor” ou “A Morgadinha dos Canaviais”, e é reconhecido como o romancista português que marca a transição entre o movimento romântico e o realista, já terá significado para muitos. Na época, Joaquim Guilherme Gomes Coelho, lente substituto da Secção Médica da Escola Médico-Cirúrgica do Porto, era director do Observatório Meteorológico criado por aquela Escola. A sua dissertação inaugural, defendida naquela Escola, intitula-se “Da Importância dos Estudos Meteorológicos para a Medicina”. Ao



saber que contraíra tuberculose, motivo da sua morte aos 32 anos, terá eventualmente feito uso desses conhecimentos, ao sair do Porto e tentar mudar de “ares”, refugiando-se no campo, no Douro e em Ovar.

### Da Serra do Pilar para o mundo

Os conhecimentos sobre o clima foram evoluindo desde então. A evolução na recolha de dados meteorológicos pode ser observada através dos instrumentos conservados e em funcionamento no Instituto Geofísico da U.Porto, na Serra do Pilar, dirigido por Manuel Barros, também professor catedrático no Departamento de Física. Fundado em 1883, o Instituto Geofísico foi anexado à Universidade do Porto em 1911 e, segundo inscrição no frontespício, “concluído sob o Governo da Ditadura em 1931”. Desde 1946 que colabora com o Instituto de Meteorologia e Geofísica, fazendo parte da rede meteorológica nacional e mundial (estação 08 546). Mais de 100 anos após a sua criação, Manuel Barros, então recém-empossado (em 2000) director do Instituto, ao perceber a importância histórica dos dados registados nos seculares volumes, decidiu coligir e enviar cópias dos dados para várias faculdades e entidades exteriores à Universidade (trabalho subsidiado pela Fundação do BCP). Os dados meteorológicos registados têm vindo a servir de base a recentes trabalhos de investigação, designadamente nos estudos de climatologia, na Faculdade de Letras, e em poluição atmosférica, na Faculdade de Engenharia.

Estes registos seculares constituem hoje matéria de grande interesse científico, na medida em que, por exemplo, permitem uma análise da evolução da concentração de ozono, hoje reconhecido como poluente e nocivo – nas altas camadas da atmosfera é benéfico, comportando-se como um filtro da nociva radiação ultra-violeta –, resultado da reacção de outras substâncias também poluentes (óxidos de azoto e compostos orgânicos voláteis, dois dos gases que retêm calor na atmosfera, designado efeito de estufa). Conceição Alvim Ferraz, docente da Faculdade de Engenharia e especialista em poluição atmosférica, estudou as concentrações de ozono que têm aumentado e, por diversas vezes, ultrapassaram o que a lei estabelece como limiar a partir do qual é obrigatório o aviso à população (ler texto de Conceição Ferraz).

“Em Portugal, onde os bons solos para a agricultura são um recurso escasso, a rega nem sempre é possível e a resposta tecnológica aos desafios demorada, os impactos na agricultura e as suas consequências socio-económicas podem ser graves.”

### Clima nunca deixar de surpreender

A análise da evolução dos elementos climáticos permite também verificar a subida das temperaturas médias, e em especial das mínimas, desde o início do século XX, corroborando, através destes dados locais, a análise que tem sido feita, em muitos estudos, a nível global – fenómeno designado por aquecimento global –, como explica Ana Monteiro, investigadora em climatologia na Faculdade de Letras e autora do livro “*O clima urbano do Porto. Contribuição para a definição das estratégias de planeamento e ordenamento do território*” (Fundação Calouste Gulbenkian/ JNICT, Lisboa, 1997). Este problema global, que pode ter consequências graves para Portugal, é particularmente sentido em anos como este, de baixíssimos níveis de pluviosidade, próprios de acontecimentos climáticos extremos. Sobretudo, nesta época em que o Verão está à porta, fazendo reçar pela dimensão de mais uma “época de incêndios”.

Uma das imagens mais divulgadas e, aparentemente, mais sugestivas do aquecimento global tem sido a do cume do monte Kilimanjaro (Tranzânia), sem o manto branco de neve que, ao que se sabe, lhe esteve sempre associado, qual *kippa* no topo da cabeça de um judeu. A divulgação que esta imagem teve é sugestiva da atenção dada ao aquecimento global. No entanto, o clima continua a surpreender, explica Ana Monteiro. “Os eventos climatológicos extremos, quando ocorrem, surpreendem uma sociedade que interiorizou a ilusão de absoluta superioridade do Homem relativamente a todas as outras componentes do ecossistema.” Urge portanto, acrescenta, “aproveitar a actual sensibilidade geracional para procurar compreender a magnitude e a intensidade dos impactes gerados pelas acções antrópicas nas respostas do sistema climático (de grande complexidade), simplificando o discurso e sobretudo definindo uma estratégia de comunicação do conhecimento”. Nesta edição, Ana Monteiro escreve sobre estratégias para lidar com a comunicação do conhecimento nas questões do clima.

### Factos e dúvidas

O aquecimento global não é consensual. Contudo, sabe-se que:

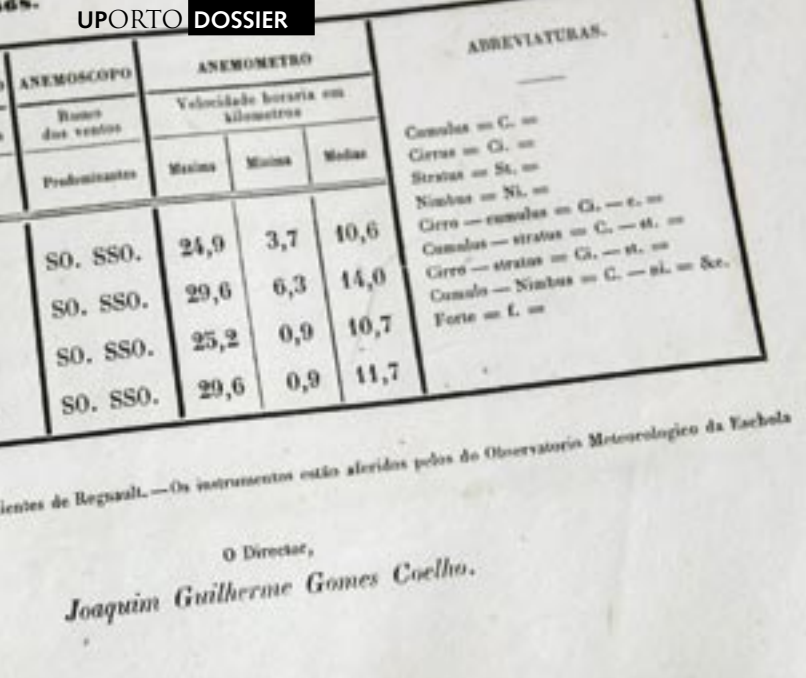
- a concentração de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) na atmosfera aumentou, desde a Revolução Industrial, de 280 para 360 ppm (partes por milhão), sendo um dos gases causadores de efeito de estufa e com influência no aquecimento global;
- aumentaram também as concentrações de metano e CFC (Clorofluorocarbonetos), todos eles gases com efeito de estufa (GEE);

- a temperatura média do planeta aumentou 0,5 graus centígrados nos últimos 100 anos;
- nos últimos 100 anos, os episódios climáticos extremos tornaram-se mais frequentes;
- Persistem, no entanto, algumas dúvidas:
- qual a medida da influência da actividade antropogénica no aquecimento global;
- qual a influência nesta questão da actividade solar mais intensa e irregular;
- qual é o efeito do aumento do vapor de água na atmosfera;
- qual é a quantidade de CO<sub>2</sub> que pode ser absorvida (via fotossíntese) pelas plantas;
- qual é a quantidade extra de metano que será produzida nas zonas húmidas,
- qual será o efeito das medidas em resultado dos compromissos internacionais (Protocolo de Quioto)

As projecções do clima para 2100, elaboradas no âmbito do projecto SIAM, *Scenarios, Impacts and Adaptation Measures* (sobre as consequências das alterações climáticas), apontam para, no caso de Portugal, um aumento da temperatura média entre 2,0 a 8,6 graus centígrados, uma frequência dez vezes maior de Verões quentes, designadamente com um maior número de dias com temperatura superior a 35 graus centígrados, e para uma quase inexistência de Invernos frios. O mesmo estudo também indica que teremos menos chuva no Verão e mais concentrada num curto período Invernal. Com o aumento da temperatura prevê-se que as zonas climáticas possam surgir cerca de 500 km mais a Norte nos próximos 100 anos.

Em conferência realizada no auditório da Reitoria da Universidade do Porto, subordinada ao tema “Seca e alterações climáticas”, também com a participação de Ana Monteiro e moderada por Manuel Barros, Filipe Duarte Santos, coordenador do Projecto SIAM, considerou que “para conseguir estabilizar a concentração atmosférica dos GEE é necessário reduzir as emissões globais de 15% a 50% até 2050”.

No âmbito do Protocolo de Quioto, Portugal acordou, em 1997, num aumento das emissões de GEE de 27% até 2010, em relação a valores de 1997, tendo no entanto já ultrapassado muito esse limite. Em Novembro de 2004, os “European Environment and Sustainable Development Advisory Councils” recomendaram uma redução das emissões de GEE da União Europeia de 30% até 2020 e de 70% até 2050, relativamente a 1990. Estas metas de redução, se assumidas globalmente, poderiam permitir uma estabilização da concentração dos GEE em 450 ppmv de CO<sub>2</sub> equivalentes. ▶



JOAQUIM GUILHERME GOMES COELHO (JÚLIO DINIS), DIRECTOR DO OBSERVATÓRIO METEOROLÓGICO

**Suspensos pela eficácia das medidas**

As alterações climáticas de origem antropogénica são já inevitáveis até ao final do século XXI, na perspectiva de Filipe Duarte Santos, mas o controlo da intensidade e consequências depende dos compromissos pós - Protocolo de Quioto (envolvendo os países desenvolvidos e os países em desenvolvimento), da sua aplicação e medidas de mitigação entretanto estabelecidas (ver também texto de E. Oliveira Fernandes nesta edição). O investigador chama a atenção para a necessidade de cumprimento do Plano Nacional para as Alterações Climáticas, aprovado recentemente pelo Governo, de divulgar e consciencializar a sociedade civil sobre a problemática das alterações climáticas e sobre os riscos que envolve (salientando sempre que há incertezas significativas nas projecções futuras e que em ciência não há certezas absolutas). Em última análise, avisa, todos nós somos responsáveis pela solução do problema através das nossas opções individuais face ao consumismo, sobretudo ao nível do consumo e poupança de energia (na substituição de combustíveis fósseis, cuja queima liberta gases de efeito de estufa, por outras fontes de energia) e do grau de conhecimento do problema do aquecimento global, das suas consequências e de como o resolver.

São previsíveis, portanto, consequências importantes em várias áreas, desde a saúde humana (ver texto de Henrique de Barros), passando pela biodiversidade (tema que Paulo Santos desenvolve

ao nível dos ecossistemas marinhos) e até na agricultura, como aliás foi estudado pelo projecto SIAM. “Em Portugal, onde os bons solos para a agricultura são um recurso escasso, a rega nem sempre é possível e a resposta tecnológica aos desafios demorada, os impactos na agricultura e as suas consequências socio-económicas podem ser graves, a menos que se tomem medidas”, considera Mário Cunha, docente e investigador em Ciências Agrárias na Universidade do Porto, que desenvolve o tema nesta edição. Os Verões mais quentes e secos, afirma o docente e investigador, serão propícios a incêndios florestais que agravam os problemas crónicos de erosão dos nossos solos agrícolas - Portugal perde anualmente 17 toneladas/ha em cada ano. “O aumento da temperatura acelera a mineralização da matéria orgânica do solo, baixando ainda mais a sua capacidade de armazenamento de água. A previsível diminuição da frequência de ocorrência de geadas e condições térmicas favoráveis mais precoces para a germinação das sementes ou abrolhamento (passagem do estado de dormência invernal para o estado mais activo) das árvores alargam a duração do período de crescimento das culturas. Neste cenário será possível antecipar as datas de sementeira e utilizar cultivares (variedades) de ciclo mais longo, geralmente mais produtivos. Todavia a falta de frio invernal poderá ser crucial para várias culturas permanentes, nomeadamente árvores de fruto e ornamentais”. ■



HELIOGRAFO DE CAMPBELL



INSTITUTO GEOFÍSICO