

Revista da

APH

Fruticultura
Viticultura
Olivicultura
Horticultura Herbácea
Horticultura Ornamental

Associação Portuguesa de Horticultura

ISSN - 1646 - 1290 - Publicação Quadrimestral - Preço de venda: 5€ n.º 110 setembro - outubro - novembro - dezembro 2012

ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS E AGRICULTURA
RECURSOS FITOGENÉTICOS NA MADEIRA
HORTICULTURA SOCIAL EM SETÚBAL
RADAR PARA MEDIÇÃO DA HUMIDADE DO SOLO
FRUTAS DOURO AO MINHO - ENTREVISTA
ASSOCIAÇÕES DO SETOR DAS PLANTAS ORNAMENTAIS

ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS E AGRICULTURA

Dionísio Afonso Gonçalves, Tomás de Figueiredo & António Castro Ribeiro

A evolução do clima nas últimas décadas colocou o problema das mudanças climáticas e os seus impactes, em particular na agricultura, nas agendas políticas nacionais e internacionais. Neste contexto, faz-se uma abordagem às alterações climáticas ao longo dos últimos 1000 anos, referindo o período de clima ótimo da alta idade média, a pequena idade do gelo dos séculos XVI a XIX, o aquecimento do século XX até aos nossos dias, com a ocorrência do arrefecimento das décadas de 1960 e 1970, que se designou por Global Cooling. Referem-se as principais consequências nos sistemas de Agricultura, relacionadas com o acréscimo da incerteza no regime da precipitação e com o aumento da temperatura e seus efeitos nos estados fenológicos.

A agricultura é uma atividade a céu aberto que está sujeita às flutuações permanentes das condições meteorológicas reinantes num determinado território, pelo que depende delas. Estas resultam de vários fatores, entre os quais se destaca a situação planetária, a altitude, a proximidades de oceanos, a exposição solar, a continentalidade, entre outros, que interagem com a circulação geral da atmosfera, dando origem à enorme diversidade de situações meteorológicas que em cada momento se verificam pela paisagem planetária.

Para um dado local ou região, as situações meteorológicas que se vão sucedendo no tempo, dão origem a um determinado padrão que se caracteriza pelo regime diário e estacional das condições meteorológicas que, analisado ao longo de um período suficientemente longo (30 anos de acordo com a Organização Meteorológica Mundial-OMM), se define como clima. Este é expresso por vários parâmetros atmosféricos (temperatura, precipitação, entre muitos outros) e suas estatísticas associadas (médias, desvios padrão, valores extremos, por exemplo).



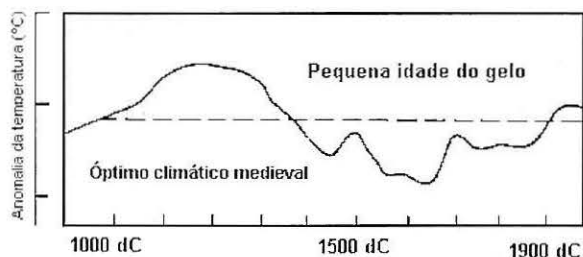


Figura 1 – Diagrama esquemático da variação da temperatura global nos últimos 1000 anos (Folland et al., 1990).

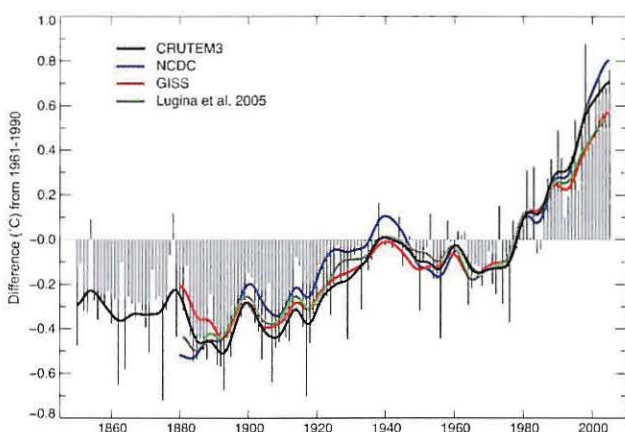


Figura 2 – Anomalias anuais da temperatura do ar global (°C) de 1850 a 2005, relativas à média do período 1961-1990. As curvas representam a variação por década obtidas por vários autores (Trenberth et al., 2007).

O clima é um sistema global constituído pela terra (globo + atmosfera), fechado para a massa e aberto para a energia e que contém subsistemas: atmosfera, litosfera, hidrosfera, biosfera e criosfera que interagem entre si, dando origem ao clima global e aos inúmeros climas que se distribuem pela superfície do globo.

O clima da terra não é estático, é dinâmico pelo que está sujeito a flutuações mais ou menos pronunciadas, resultante da interação dos seus subsistemas. Quando estas flutuações se tornam permanentes, quer dizer que as condições meteorológicas mudam de padrão e então estamos em presença de alterações climáticas.

As alterações climáticas nos últimos 2 milhões de anos caracterizam-se pela alternância de períodos glaciares que têm durado cerca de 100 000 anos e períodos interglaciares que têm durado cerca de 10 000 anos como o que estamos a atravessar. O atual período interglacial parece ter já atingido o seu máximo há cerca de 8000 anos. Desde então têm-se sucedido flutuações que têm acompanhado o desenvolvimento da humanidade e que decerto contribuíram para o mesmo.

De facto, se atendermos aos últimos 1000 anos vemos que as variações climáticas foram bastante acusadas (fig. 1), uma vez que passámos por condições de ótimo climático na alta Idade Média que permitiram a colonização da Gronelândia e o cultivo da vinha nas Ilhas Britânicas. Por outro lado, a partir do século XVI, a Europa foi atingida por um arrefecimento acusado, verificando-se nos glaciares alpinos avanços enormes que não se conheciam na idade histórica. Este período que durou cerca de 400 anos denomina-se

por pequena idade do gelo. A altura de maior arrefecimento ocorreu no século XVII e só no século XIX é que terminou. Podemos imaginar o tipo de tempo que se fez sentir entre nós, se analisarmos por exemplo os inúmeros adágios populares que decerto foram forjados nessa altura: *pelos santos neve pelos cantos e pelo Sto. André (30 de novembro) neve a teus pés*. Até ao fim do século XVIII durou o negócio do gelo, recolhido, na serra de Montejunto ao pé de Lisboa, sendo no entanto as origens do mesmo nas serras da Lousa e da Estrela.

Ao longo dos séculos XIX e XX o clima sofreu um nítido aquecimento global com expressão na primeira metade do século XX e no último quartel do mesmo, que é designado pelo *Global Warming* (fig. 2). Este aquecimento global foi apenas interrompido por um arrefecimento que ocorreu nas décadas de 60 e 70, na altura foi designado por *Global Cooling*.

Como se sabe, o debate atual sobre as alterações climáticas centra-se no efeito antropogénico, mas ainda subsiste grande incerteza sobre este efeito uma vez que os modelos de circulação geral da atmosfera têm sobrestimado o efeito de estufa de origem antropogénica. A serem verdade as previsões desses modelos, a temperatura global teria subido 3 a 4°C no fim do século passado e o que aconteceu foi um aumento de apenas 0,5 graus (Evans, 2012).

Em Portugal, e tomando Bragança como caso exemplar, depois do chamado *Global Cooling*, no qual ocorreram períodos excepcionalmente frios como fevereiro de 1956, os invernos de 1962/63, 1970/71 e 1971/72, a temperatura anual passou de 11,6°C no período de 1931/60 para 12,3°C no de 1971/2000 e 12,7°C no de 1981/2010. A quantidade de precipitação anual que passou de 970 mm em 1931/60 para 758,3 mm em 1971/2000 e 772,8 mm em 1981/2010. Quanto ao regime de precipitação foi diferente, uma vez que no primeiro período o regime anual era caracterizado por um máximo secundário no fim do inverno centrado em março (fig. 3) e nos períodos seguintes foi precisamente o contrário que ocorreu, centrando-se em março um mínimo secundário. Este mínimo secundário mitigou-se no período de 1981/2010. Acrescenta-se que, esta diminuição da precipitação centrada em março foi mais acusada nas regiões do interior, o que está de acordo com a circulação regional que se estabelece nas situações meteorológicas que lhe dão origem.

A causa desta ocorrência esteve na influência de anticlones de bloqueio que impedem a deslocação para sul da frente polar, à qual estão associadas as precipitações que ocorrem nas nossas latitudes. Podemos recordar este ano de 2011/12 no qual se verificou esta situação meteorológica de bloqueio que não atingiu apenas o mês de março, ocorrendo em todos os meses deste inverno. Para além disso, este fenómeno não se circunscreveu à área geográfica em que Portugal se situa, estendendo-se a toda a Europa ocidental, talvez como fenómeno meteorológico raro, uma vez que a seca atingiu vários países como a Inglaterra e a Polónia.

Algumas ocorrências dignas de nota parecem, todavia, contrariar a assumida tendência para o aquecimento do clima desde o fim do século passado. Com efeito, bastará dar atenção a algumas situações meteorológicas que introduzem novos elementos na análise. Por exemplo, na região transmontana portuguesa, neste último período, aumentou a frequência com que os rios têm gelado de modo significa-

tivo e prolongado para o contexto geográfico desta região. O mesmo se pode referir quanto à ocorrência da queda de neve em locais onde ela é muito rara, como na região de Lisboa. A última vez que se observou este fenómeno foi na década de 50 do século passado, enquanto só nas últimas duas décadas, este fenómeno já se verificou pelo menos três vezes. Em novembro de 2007, depois de um tempo quente para a época, a temperatura desceu drasticamente chegando, na região de Trás-os-Montes e nos dias 17 e 18 desse mês, aos $-9,4^{\circ}\text{C}$ em Mirandela e aos $-12,7^{\circ}\text{C}$ e -13°C em Gimonde e Quinta do Poulão, em Bragança. Este arrefecimento brusco e intenso provocou danos severos nos pomares de oliveiras na Terra Quente, ainda hoje visíveis. Segundo avaliação dos olivicultores nalguns pomares a destruição chegou aos 30%. Uma das causas prováveis para este nível de danos terá sido a coincidência temporal de uma queda brusca da temperatura com o estado vegetativo das árvores, ainda ativo devido ao tempo ameno registado nos dias precedentes, condição pouco habitual nessa época do ano.

Em Portugal e na região de Trás-os-Montes, a influência das alterações climáticas nos sistemas agrícolas será mais evidente no que respeita ao regime hídrico dos solos já que, situando-se na área dos climas Mediterrânicos, o provável aumento da temperatura reflecte-se directamente na evapotranspiração, agravando particularmente a xerofilia estival. Por outro lado, o aumento da frequência das situações de bloqueio anticiclónico tem como consequência a diminuição da quantidade de precipitação no semestre chuvoso, o que irá agravar a reserva de água disponível para suprir a sua falta no período de crescimento vegetativo das diversas culturas. Nestas circunstâncias, as culturas de sequeiro terão menos água disponível e maiores necessidades hídricas, o que em clima mediterrânico se traduz em produções mais baixas (De Melo-Abreu et al., 2011). Concomitantemente, aumentam as necessidades de água para rega num cenário em que a disponibilidade de água para esse uso será menor.

É conhecido o facto de à maior aridez climática corresponder, em regra, maior concentração das chuvas em episódios mais intensos, embora menos frequentes (Morgan, 2005). Prevalecendo um cenário de aridez tendencial (PFNCNUCD, 2011.) e acrescentando que o aumento da frequência de fenómenos meteorológicos extremos faz também parte desse cenário (Trenberth et al., 2007), são expectáveis acréscimos na erosividade das precipitações e consequente aumento do risco potencial de erosão dos solos nesta área geográfica. Na verdade, este risco potencial pode tornar-se real, tendo

em conta o efeito que o incremento no défice hídrico, em cenário de alterações climáticas, terá no desenvolvimento vegetativo das culturas, a comprometer, eventualmente, as condições para uma cobertura vegetal eficaz na protecção do solo contra a erosão.

É pois fundamental que, para fazer face ao cenário que se perfila, sejam delineados, cientificamente testados e implementados novos sistemas de gestão do solo, embora e preferencialmente radicados no que constitui a longa experiência de bons exemplos que a agricultura mediterrânica oferece. De entre as medidas de mitigação que se podem apontar nesta linha, salienta-se a necessidade de privilegiar sistemas envolvendo mobilização de conservação, gestão de resíduos das culturas e gestão da vegetação adventícia, particularmente interessantes em culturas permanentes (Morgan, 2005), de resto compatíveis com modelos de produção integrada já em uso actualmente. Por outro lado, especial atenção é necessária na adequação do uso à aptidão da terra, de que Portugal e o NE transmontano têm vários maus exemplos a apontar, questão que remete para uma gestão do território a uma escala mais fina do que hoje em dia se verifica (Figueiredo, 2002). É que, sendo o recurso solo qualitativamente limitado nestas áreas, é essencial que essa adequação se realize, a benefício da protecção do recurso e da produtividade das culturas.

Os estudos sobre cenários de mudança climática são, por natureza, provisórios, estando limitados pela incerteza nos cenários de emissão de gases de estufa e pelas deficiências dos modelos utilizados (Miranda et al., 2006). Contudo, as medidas de adaptação na agricultura são essenciais mesmo nos cenários de emissões mais otimistas. Por exemplo, o aumento da temperatura provocará um avanço fenológico e influenciará os processos fisiológicos das plantas obrigando a um ajustamento do ciclo cultural. Para as plantas com necessidades de frio, o aumento da temperatura poderá levar à ausência de floração nos cenários mais drásticos ou a atrasos na data de floração. Nas plantas que não têm necessidades de frio, ou quando estas são satisfeitas, a taxa de desenvolvimento está linearmente relacionada com a temperatura em que a planta se desenvolve (De Melo-Abreu, 2011). Dado que o avanço da floração e maturação terá como consequência uma redução da estação de crescimento, com um crescimento e produção finais muito menores, haverá necessidade de utilizar novas variedades, fazer as sementeiras mais tarde e recorrer a rega de complemento como forma de mitigar esses efeitos.

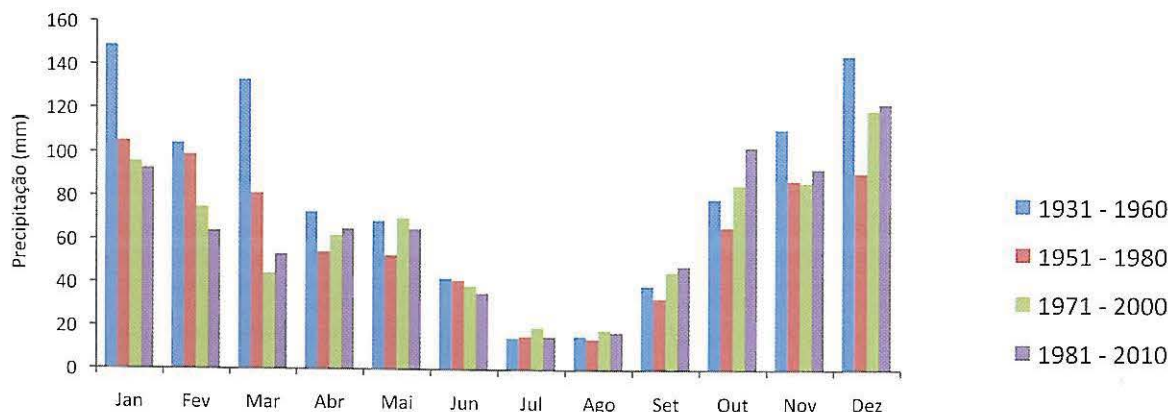


Figura 3 – Precipitação média mensal (mm) registada nos períodos 1931-60, 1951-80, 1971-2000 e 1981-2010, em Bragança. Fonte: SMN (1970), INMG (1988), INMG (1991), IM (2012).

AUTORES



Dionísio Afonso Gonçalves

dionisio@ipb.pt

Professor Catedrático, membro do Centro de Investigação de Montanha da Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Bragança (CIMO/ESA/IPB)

Especialidade: Agroclimatologia

Tomás de Figueiredo

tomasfig@ipb.pt

Professor Adjunto do Departamento de Ambiente e Recursos Naturais da Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Bragança, membro do CIMO/ESA/IPB

Especialidade: Conservação do Solo e da Água

António Castro Ribeiro

antrib@ipb.pt

Professor Adjunto do Departamento de Produção e Tecnologia Vegetal da Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Bragança, membro do CIMO/ESA/IPB

Especialidade: Agrometeorologia

BIBLIOGRAFIA

De Melo-Abreu, J.P., Paço, T.A., Ribeiro, A.C., Barba, N.G. Cordeiro, A.M., Neves, A., Abreu, I., Oliveira, H., Oliveira, C. & Mexia, A. 2011. Impactos das alterações climáticas na agricultura portuguesa. In: Engenharia dos Biosistemas. Edições Colibri e CEER. Lisboa, 3-6 pp.

Evans, D.M.W. 2012. The Skeptic's Case. Acesso em 22 de outubro de 2012 em <http://mises.org/daily/5892/The-Skeptics-Case>.

Figueiredo, T. de 2002. Uma panorâmica sobre os recursos pedológicos do Nordeste Transmontano. In: Actas do "II Seminário sobre Recursos Naturais do Nordeste Transmontano", Escola Superior de Educação de Bragança, Novembro de 2001. 4-11, 9 pp.

Folland, C.K., Karl T.R. & Vinnikov, K.Y. 1990. Observed Climate Variations and Change. In: J.T. Houghton, G.J. Jenkins, J.J. Ephraums (Eds). Climate Change - The IPCC Scientific Assessment. Cambridge University Press, Cambridge.

INMG. 1988. Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica. O Clima de Portugal (Fascículo XL-Vol. 3-3.ª Região) - Normais Climatológicas de Trás-os-Montes, Alto Douro e Beira Interior correspondentes a 1941-1970, Lisboa.

INMG. 1991. Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica. O Clima de Portugal (Fascículo XLIX-Vol. 3-3.ª Região) - Normais Climatológicas de Trás-os-Montes, Alto Douro e Beira Interior correspondentes a 1951-1980, Lisboa.

IM. 2012. Instituto de Meteorologia. Normais climatológicas correspondentes aos períodos 1971-2000 e 1981-2010. Acesso em 22 de Outubro de 2012 em <http://www.meteo.pt/pt/oclima/normais.clima/>

Miranda, P.M.A., Valente, M.A., Tomé, A.R., Trigo, R., Coelho, M.F., Aguiar, A., Azevedo, E.B. 2006. O clima de Portugal nos séculos XX e XXI. p. 45-113. In: F.D. Santos & P.M.A Miranda (eds), Alterações climáticas em Portugal. Cenários, Impactos e Medidas de Adaptação, Projecto SIAM II, Gradiva, Lisboa.

Morgan, R.P.C. 2005. Soil Erosion and Conservation (3rd ed.). Blackwell Publ., Oxford.

PFNCNUCD 2011. Programa de Acção Nacional de Combate à Desertificação, revisão 2010/2011. Ponto Focal Nacional da Comissão das Nações Unidas de Combate à Desertificação, Lisboa.

SMN 1970. Serviço Meteorológico Nacional. O Clima de Portugal (Fascículo XIII) - Normais Climatológicas do Continente, Açores e Madeira correspondentes a 1931-1960, 2.ª Edição, Lisboa.

Trenberth, K.E., Jones, P.D., Ambenje, P., Bojariu, R., Easterling, D., Klein Tank, A., Parker, D., Rahimzadeh, F., Renwick, J.A., Rusticucci, M., Soden, B. & Zhai, P. 2007. Observations: Surface and Atmospheric Climate Change. In: Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.), Climate Change 2007. The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge.



Morango em Hidroponia
Luz de Tavira, Tavira, Algarve

SOLUÇÕES GLOBAIS PARA AGRICULTURA

No Grupo Hubel, desde 1982 que desenvolvemos as melhores soluções para os desafios que os nossos clientes nos colocam.

Soluções tecnicamente avançadas que permitem otimizar recursos e maximizar resultados, de forma ambientalmente sustentável.

Tecnologias de Irrigação

Nutrição Vegetal

Métodos Produtivos