



## Ano de Seca no Algarve?

### Introdução

Têm, nestes primeiros dias de 2005, surgido comentários relacionados com os valores anormalmente baixos da precipitação caída em diversas regiões do país, e entre elas a do Algarve. A Faculdade de Engenharia de Recursos Naturais (FERN), da Universidade do Algarve, desde o início da década de 1990 tem procurado estar atenta ao clima da região e, obviamente, sensível às interdependências entre a situação ambiental e sócio-económica e as condições climáticas que se fazem sentir na região.

Acompanhando no presente momento as preocupações sentidas e manifestadas, considera a FERN ser oportuno contribuir para a divulgação de informações a que todos devem ter acesso e, igualmente, sugerir algumas recomendações para, não só fazer face ao problema actual, mas também, um melhor ordenamento e gestão do território e seus recursos.

Com tal intuito foi redigido o presente documento, dividido em duas secções: Breve Nota Técnica, e Discussão e Recomendações.

### Breve Nota Técnica

Depois de um início de Verão invulgarmente quente, que contribuiu para os incêndios florestais, as condições climatéricas continuam a ser adversas para o Algarve. Nos meses de Outubro a Dezembro de 2004, os três primeiros do ano hidrológico de 2004/05, registaram-se apenas 98,0 mm de precipitação, medidos na Estação Meteorológica de Tavira, uma das mais fiáveis da região algarvia e a única integrada na rede de dados europeia do ECA&D. Este volume de precipitação caiu em onze dias, três dos quais com intensidade igual ou superior a 10 mm/dia. O valor normal seria de 245,6 mm (Normal Climática de 1971/2-2000/1) e a precipitação agora registada fica-se por cerca de 40% desse valor. De acordo com números recentemente tornados públicos pelo Instituto de Meteorologia, nos meses de Setembro a Dezembro de 2004 choveram 104,0 mm em Faro e 124,4 mm em Vila Real de Stº António, respectivamente 40 e 54% do valor médio da Normal Climática de 1961/2-1990/1.

Se analisada a série completa disponível para Tavira, que tem início em 1941, o último trimestre de 2004 ocupa a 7ª posição no 'ranking' dos mais secos. Se analisada a Normal Climática de 1971/2-2000/1, estendida até ao final de 2004, o trimestre em questão ocupa então a 4ª posição. Em ambas as análises, os meses de Outubro a Dezembro mais secos correspondem ao ano de 1998, com apenas 30,0 mm de precipitação (cerca de 12% do valor normal). No outro extremo surgem os meses de Outubro a Dezembro do ano de 1989 (o das últimas grandes cheias), com 945,5 mm, cerca de 385% do valor normal. A variabilidade é assim, como se pode constatar, enorme.

Por outro lado, o facto do primeiro trimestre do ano hidrológico de 2004/05 ser anormalmente seco não é indiciador de que o trimestre seguinte (Janeiro a Março de 2005) também o venha a ser. Uma análise estatística comparada da distribuição da precipitação (primeiro trimestre 'versus' segundo trimestre de cada ano hidrológico) mostra que tanto ocorre a conjugação seco-seco, como as chuvoso-seco e seco-chuvoso. Mas, em contrapartida, é um facto que gradualmente, ao longo das últimas décadas, tem decrescido a precipitação no segundo trimestre de cada ano hidrológico. Esta tendência tem sido estudada e confirmada sucessivamente, e os elementos referentes a Tavira não contrariam a tendência regional. A análise da série completa disponível permite afirmar que, por exemplo, entre os quatorze segundos trimestres mais secos, sete pertencem ao período 1991 a 2004. O valor normal é de 177,2 mm (Normal Climática de 1971/2-2000/1), o valor mínimo da série completa disponível é de 48,6 mm (Janeiro a Março de 1981) e o máximo de 575,2 mm (Janeiro a Março de 1969).

Analisados os anos hidrológicos completos, é também possível constatar que entre os treze mais secos de toda a série disponível, cinco pertencem ao período 1991/2-2003/4. Este facto ajuda, por exemplo, a explicar os motivos do não enchimento da Barragem do Arade, desde que foi esvaziada para obras na década de 90. O valor normal é de 510,2 mm (Normal Climática de 1971/2-2000/1) e o mais recente ano que esteve acima do normal foi o de 1995/96. A partir daí todos os anos se ficaram abaixo do normal e, entre eles, encontra-se o mais baixo registado em toda a série completa disponível (1998/99), com apenas 152,0 mm. A Figura 1. ilustra a distribuição, ao longo dos mais recentes 63 anos hidrológicos completos, da precipitação anual total, medida na Estação Meteorológica de Tavira.

A recta decrescente, na Figura, ilustra a tendência gradual para o decréscimo da precipitação total anual, que pode ser avaliado, em termos médios, em  $-1,67$  mm/ano.

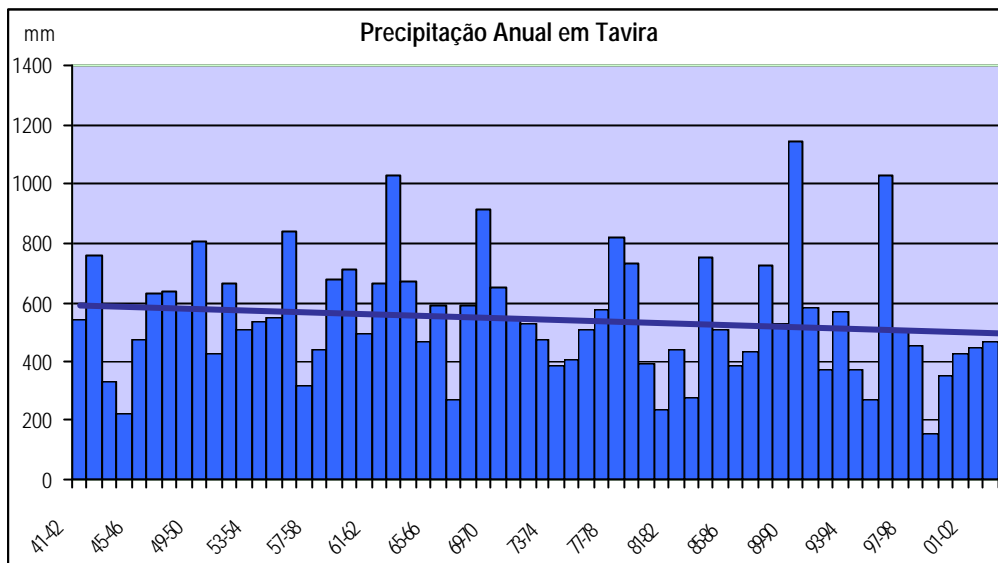


Figura 1. Precipitação Anual (anos hidrológicos de 1941/2 a 2003/4) na Estação Meteorológica de Tavira

Ao se pretender analisar uma seca, não apenas do estrito ponto de vista meteorológico (ocorrência de precipitação), mas de forma mais abrangente (pontos de vista hidrológico e até sócio-económico), importa desde logo considerar outros parâmetros meteorológicos, como o da temperatura do ar, que influenciam a evapotranspiração (transferência de água do solo e das plantas para a atmosfera). A situação é, no domínio da temperatura, mais preocupante. A temperatura média anual (média aritmética das temperaturas médias diárias) tem subido continuamente, ao longo da Normal Climática de 1971/2-2000/1, estendida até ao final de 2003/4, a uma taxa de  $0,06^{\circ}\text{C}/\text{ano}$  (ver Fig. 2). Este acréscimo é resultante de uma subida mais acentuada das temperaturas mínimas ( $0,09^{\circ}\text{C}/\text{ano}$ ) do que da verificada nas temperaturas máximas ( $0,02^{\circ}\text{C}$ ).

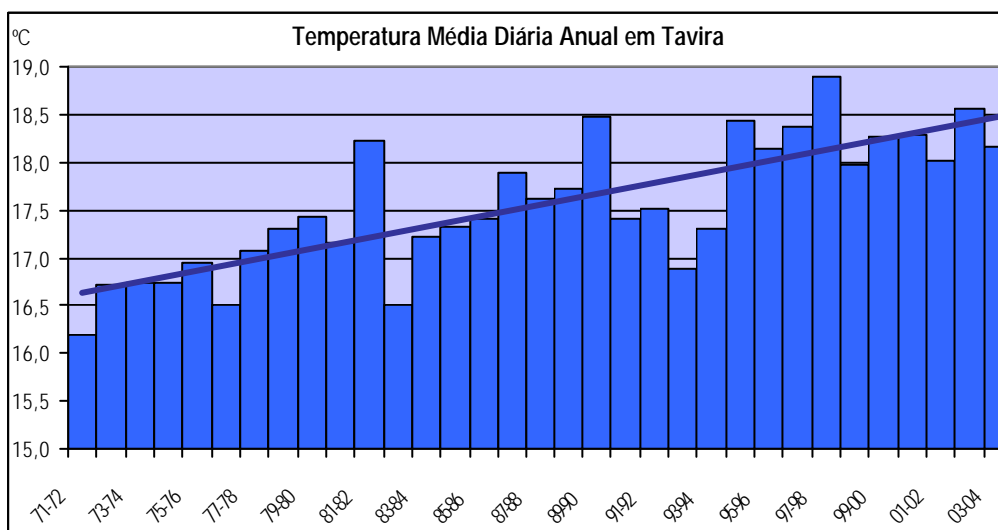


Figura 2. Temperatura Média Anual (anos hidrológicos de 1971/2 a 2003/4) na Estação Meteorológica de Tavira

A temperatura média anual de 2004 foi de 18,2°C, 0,68°C superior à medida no período de 1971/2-2000/1. Exceptuando os meses de Maio e Dezembro de 2004 que ficaram abaixo do valor normal, todos ficaram acima. Junho e Julho foram particularmente quentes, superando os valores normais, respectivamente, em 2,8 e 1,8°C. O aumento da temperatura do ar origina um acréscimo da evapotranspiração e, conseqüentemente, uma redução do teor de água armazenada no solo. Recorrendo ao método de estimação da evapotranspiração potencial proposto por Thornthwaite (potencial evaporativo da atmosfera), a ETP em 2004 foi de 874,1 mm, 42,3 mm (ou 5,1%) superior ao valor de ETP estimado para a Normal Climática de 1971/2-2000/1. Conseqüentemente, as repercussões hidrológicas e também sócio-económicas da seca meteorológica (precipitação anormalmente baixa) que actualmente se faz sentir serão mais acentuadas do que algumas estimativas conservadoras (baseadas nos valores da Normal Climática e não sensíveis às tendências de alteração progressiva, ao longo dos anos, dos valores das temperaturas mínima e máxima, e dos valores da distribuição da precipitação) podem indiciar.

Finalmente, importa referir que é cada vez mais comum o recurso a índices climáticos para a classificação das situações de seca, de forma objectiva. Um dos índices frequentemente utilizados é o PDSI (Palmer Drought Severity Index), que tem como inconveniente a necessidade de arbitrar valores para a capacidade de armazenamento de água no solo. Outro índice é o SPI (Standardized Precipitation Index). Duas características positivas são, frequentemente, atribuídas ao SPI, e que tornam recomendável o seu cálculo: é baseado apenas em valores mensais de precipitação e pode ser calculado com diferentes *time-windows*, possibilitando identificar secas estritamente meteorológicas e secas agronómicas, hidrológicas ou sócio-económicas. Recorrendo a uma *time-window* de 12 meses, adequada para identificar secas hidrológicas, é possível afirmar-se que o mês de Outubro de 2004 é "normal", e os meses de Novembro e Dezembro de "seca moderada". O mês de Dezembro, note-se, aproxima-se já bastante da situação de "seca severa".

A Figura 3. ilustra os resultados do cálculo do SPI em Tavira e permite verificar os períodos de seca e chuvosos, desde Janeiro de 1941 até Dezembro de 2004. Situações de "seca extrema" ( $SPI \leq -2,00$ ) apenas ocorreram em três ocasiões (Set. e Out. de 1945, Out. e Nov. de 1981, e Jan. a Set. de 1999), enquanto que situações de "seca severa" ( $-1,50 > SPI \geq -1,99$ ) e de "seca moderada" ( $-1,00 > SPI \geq -1,49$ ) são mais frequentes. Relevante é também constatar, ainda com base na análise da Fig. 3, que na segunda metade do gráfico se acentuam as situações extremas, e que os valores de SPI vão baixando ao longo dos anos (recta de regressão linear).

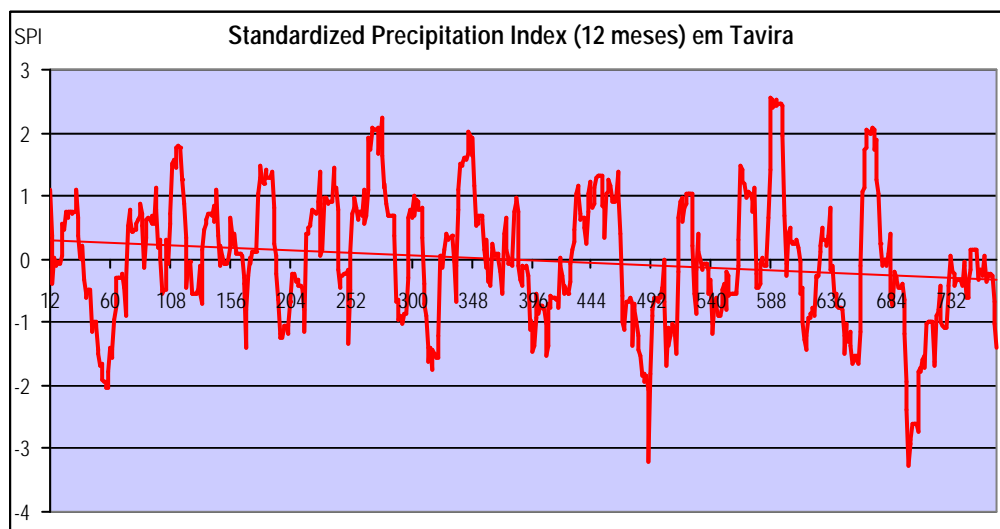


Figura 3. *Standardized Precipitation Index* (SPI), calculado para *time-windows* de 12 meses, aplicado aos valores mensais da precipitação medida na Estação Meteorológica de Tavira

Num cenário pessimista, em que o presente mês de Janeiro seja seco, manter-se-á a situação de "seca moderada"; caso a precipitação ocorrida em Janeiro seja inferior a 6 mm, a situação evoluirá, desde logo, para "seca severa". Se a ocorrência de precipitação, nos dois meses de Janeiro e Fevereiro de 2005, vier a ser escassa, a situação de "seca severa" é inevitável; se o valor acumulado nos dois meses não superar os 40 mm, a probabilidade de se atingir uma situação de "seca extrema" é mesmo muito significativa.

## Discussão e Recomendações

De forma muito sintética, a Breve Nota Técnica aponta algumas ideias dominantes:

1. que no final de Dezembro de 2004 se estava em situação de “seca moderada”, com risco de se evoluir para “seca severa”, caso a precipitação continue anormalmente baixa
2. que, analisado o período Outubro de 1941 a Setembro de 2004, a precipitação caída ao longo dos anos hidrológicos tem vindo a decrescer, em termos médios, a uma taxa de -1,67 mm/ano
3. que, analisado o período Outubro de 1971 a Setembro de 2004, a média anual da temperatura média diária, ao longo dos anos hidrológicos tem vindo a aumentar, em termos médios, a uma taxa de 0,06°C/ano
4. que a evapotranspiração potencial, função da temperatura do ar (entre outros parâmetros meteorológicos), tem também vindo a aumentar ao longo dos anos
5. que o valor de ETP estimado para 2004 é 5,1% superior ao valor médio estimado para a Normal Climática de 1971-2000
6. que o SPI, um índice válido para identificação e classificação de secas, função da precipitação, tem vindo a decrescer ao longo dos anos
7. que as situações mais extremas do SPI, nomeadamente as “secas extremas” mais intensas e prolongadas, se situam na segunda metade do período de 63 anos hidrológicos estudados

Estas ideias dominantes fundamentam também duas conclusões: por um lado, o Algarve está actualmente num período de “seca moderada” que se poderá, a breve prazo, tornar “severa” ou mesmo “extrema”. Por outro, e mais grave, o Algarve está a tornar-se, progressivamente uma região mais árida. Independentemente dos episódios de seca, que têm alguma ciclicidade e que, pelo menos teoricamente, contam com a resiliência inerente a um ecossistema suficientemente estável e equilibrado, a escassez estrutural de água no Algarve é cada vez mais acentuada.

Em consequência directa das anteriores afirmações, é premente a necessidade de adoptar dois tipos de estratégias, medidas e/ou iniciativas, para fazer face aos dois problemas que estão equacionados: o da SECA e o da ARIDEZ. As estratégias, medidas e/ou iniciativas para a gestão do problema da seca começam já a ser tomadas, por parte das entidades responsáveis, no domínio dos “produtores” de água. Parecem ser medidas sensatas e atempadas, proporcionais à dimensão do problema. No entanto, as mesmas medidas só serão verdadeiramente eficazes se acompanhadas de atitudes igualmente sensatas e atempadas, adoptadas por parte dos “consumidores”. Os diálogos “produtores” – “consumidores” e “entidades de gestão municipal e regional” – “consumidores” têm de ser iniciados de imediato, para moderar e racionalizar os consumos de água, no intuito de se otimizar o uso dos recursos disponíveis. As campanhas de “fechar a torneira enquanto se esfregam os dentes” e de “impedir que a água corra abundantemente pelo asfalto”, ao lado das rotundas e avenidas ajardinadas e regadas, parecem de cariz “naif”, mas transportam uma mensagem explicitamente entendida pela população em geral. Obviamente que são indispensáveis estratégias, medidas e/ou iniciativas mais orientadas para os principais grupos de consumidores, nomeadamente a agricultura de regadio, os campos de golfe, instituições públicas e estabelecimentos de ensino, alguns sectores industriais, e hotelaria e restauração.

As estratégias, medidas e/ou iniciativas para a gestão do problema da aridez são bastante mais complexas, por interferirem directamente com o ordenamento e gestão do território, com a afectação de usos e recursos, com investimentos públicos e privados de grande monta, e com opções nem sempre populares ou compreendidas. As soluções não são simples de encontrar e, muito menos, simples de concretizar. Mas esta complexidade efectiva não pode deixar de ser enfrentada, a níveis regional, nacional e global, sob pena de que o Algarve que estamos a construir e deixaremos de herança aos nossos filhos será verdadeiramente, e de forma irreversível, uma região insustentável.