



A ATMOSFERA, AS NUVENS E O INÍCIO DA PRECIPITAÇÃO

Do ponto de vista hidrológico, a atmosfera constitui simultaneamente:

- um reservatório de vapor de água que, ao condensar-se dá origem a gotas de água líquida, aos quais, por sua vez, ou se evaporam de novo, ou se aglomeram e originam precipitação;
- um sistema de transporte e repartição de água atmosférica, por cima dos continentes e dos oceanos;
- um grande coletor de calor que absorve diretamente uma pequena parte da radiação solar (comprimentos de onda curtos) e indiretamente uma parte muito maior, emitida pela terra aquecida pelo Sol (comprimentos de onda longos);

Do ponto de vista meteorológico, o que nos interessa mais diretamente passa-se na camada inferior da atmosfera, com cerca de 15Km de espessura.

Devido a esta espessura ser reduzida, o relevo terrestre influencia grandemente a repartição das precipitações, da temperatura, etc.

Quimicamente, a atmosfera seca é constituída na prática por 78% de azoto, 21% de oxigénio, 1% de árgon, 0,03% de dióxido de carbono e vestígios de néon, hélio, cripton, hidrogénio, xénon, ozono e radon.

Denomina-se humidade específica a massa de vapor de água contida numa unidade de massa de ar: este parâmetro pode atingir 25g/KG nas zonas tropicais marítimas e 0,05g/Kg no ártico continental.

Denomina-se humidade relativa o quociente de massa de vapor de água contida em determinado volume de ar húmido, pela massa de vapor de água que nele existiria se o ar estivesse saturado, á mesma temperatura.

Os primeiros 5Km de atmosfera contêm cerca de 90% de todo o vapor de água nela existente. Todo esse vapor de água condensado e uniformemente repartido sobre o Globo daria apenas uma lâmina de água com cerca de 25mm de espessura. A parte dessa água que se encontra condensada nas nuvens não passa duma minúscula parcela do total. Com efeito, numa nuvem a fase condensada não excede 1 a 2 g/m³.

Assim grandes precipitações só podem ocorrer porque, por um lado, se dão em zonas de baixas pressões sobre as quais convergem ventos que transportam humidade de vastas regiões adjacentes e, por outro, a renovação do "stock" de humidade atmosférica é relativamente rápida.

Esquemáticamente, uma nuvem é formada por micro-gotas de 10 a 30µm de diâmetro médio, espaçadas umas das outras de cerca de 1mm, o que equivale a 10⁶ gotas por dm³.

Para que ocorra precipitação, é preciso que as micro-gotas cresçam cerca de 10^6 vezes, de modo a que o seu peso seja suficiente para caírem.

Este crescimento faz-se:

- a) por coalescência, processo em que as micro-gotas se aglomeram por vários mecanismos: atração electrostática; indução magnética; atração hidromecânica; colisões de microturbulência ou arrastamento pela queda de gotas já formadas.

Todos estes mecanismos têm, no entanto, um efeito insuficiente para provocar o grande engrossamento alcançado pelas gotas, sobretudo no início das trovoadas.

- b) por condensação do vapor de água, que ocorre quando a nuvem contiver simultaneamente gotículas de água e cristais de gelo (facto que explica a maior parte das chuvas das zonas temperadas); quando existir uma diferença de temperatura acentuada entre as gotículas da mesma nuvem (o que explica a génese das chuvas tropicais); quando uma nuvem tiver uma proporção conveniente de gotas formadas por uma solução salina, resultante da condensação do vapor de água atmosférico sobre núcleos higroscópicos de sal.

Ambos os processos referidos explicam o início da precipitação na nuvem, mas não a abundancia das chuvas de longa duração. Pode assim acontecer que as gotas formadas não cheguem sequer a atingir o solo, evaporando-se ao atravessar camadas de ar quente subjacentes.

Para que a chuva seja abundante, e dado que a quantidade de água líquida numa nuvem é relativamente pequena, é necessário ainda, para além das condições atrás enunciadas, que exista um movimento geral atmosférico que permita a renovação das massas de ar húmido.

Define-se como altura de precipitação, h , a espessura, medida na vertical, duma lâmina de água que se acumularia sobre a projecção horizontal da superfície atingida, se toda a precipitação aí ficasse retida. É normalmente expressa em mm, e corresponde á divisão do volume da precipitação pela área da região atingida.

Referências:

FERREIRA, H.; PEIXOTO, J. P. **Evaporação e evapotranspiração**. Instituto Geofísico do Infante D. Luís. Lisboa, 1962 (Publicação 4).

LORENZ, E. N. **The Nature and Theory of the General Circulation of the Atmosphere**. Organização Meteorológica Mundial, Genebra, 1963.

Gomes, P.T. (1998) – *Variabilidade da precipitação em Portugal e relações com o sistema oceano-atmosfera no Atlântico Norte*. **Finisterra, Revista Portuguesa de Geografia**, 33: 77-89

O.M.M. **Atlas Internacional de Nuvens - Atlas Resumido (1956)**. Organização Meteorológica Mundial/Serviço Meteorológico Nacional, Lisboa, 1970.

PEIXOTO, J. P. **Curso de Meteorologia**. Serviço Meteorológico Nacional, Lisboa, 1969.

PEIXOTO, J. P. **Da Natureza e da Estrutura do Ciclo Hidrológico**. Serviço Meteorológico Nacional, Lisboa, 1970 (RT 1062, MEM 209).

PEIXOTO, J. P. **Meteorologia**. Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 1970.

Rodriguez-Puebla, C., Encinas, A. H., Nieto, S., Garmendia, J., 1998: Spatial and temporal patterns of

annual precipitation variability over the Iberian Peninsula. *International Journal of Climatology*, **18**, 299-316.

Rodriguez-Puebla, C., Encinas, A. H., Sáenz, J. (2001) – *Winter precipitation over the Iberian Peninsula and its relationship to circulation indices*. **Hydrology & Earth System Sciences - EGS**, **5(2)**: 233-244.

Santos, F. D.; Forbes, K.; Moita, R. (2002) – *Climate change in Portugal. Scenarios, impacts and adaptation measures*. **SIAM Project**, Gradiva, Lisboa, 454 p.

Serrano, A.; Garcia, J.A.; Mateos, V.L.; Cancillo, M.L.; Garrido, J. (1999) – *Monthly modes of variation of precipitation over the Iberian Peninsula*. **Journal of Climate**, **12**: 2894- 2919.

VILA, R. C. **Atlas de Meteorologia**. Jover, Barcelona, 1971.