

Intercepção Horizontal do Nevoeiro pela Vegetação

Maria do Sameiro Patrício

Eq. Prof. Adjunto

IPB - Escola Superior Agraria de Bragança, Quinta de Santa Apolónia, Apartado 172,
5300 Bragança

Ana Cristina Gonçalves* e Jorge Soares David**

*Eng^o Silvicultor

**Prof. Associado

Instituto Superior de Agronomia, Dpto. de Engenharia Florestal, Tapada da Ajuda,
1399 Lisboa Codex

Sumário. A ocorrência de nevoeiro e o conseqüente grau de intercepção pela vegetação existente depende da região. O fenómeno da intercepção do nevoeiro assume particular importância em zonas áridas e semi-áridas onde a sua contribuição para a precipitação pode ser significativa.

Uma revisão bibliográfica dos estudos realizados para a quantificação da intercepção horizontal do nevoeiro e a distribuição da ocorrência do nevoeiro em Portugal serão analisados sucintamente.

Palavras-chave: nevoeiro; intercepção; precipitação; quantificação

Abstract. The occurrence of fog and the consequent degree of interception by the existing vegetation (fog drip) depends on the region. The fog drip phenomena is particularly relevant in arid and semi-arid zones where contribution to the precipitation can be significant.

Fog occurrence in Portugal is briefly analysed, in the context of a literature review on fog drip by vegetation.

Key words: fog drip; interception; precipitation; quantification

Résumé. L'occurrence de brume et le conséqüente degré d'interception avec la végétation dépend de la région. Le phénomène de l'interception de la brume assume une importance particulière dans les zones arides et semi-arides où sa contribution aux précipitations peut être significative.

Une révision bibliographique des études réalisées pour la quantification horizontale de la brume et la distribution de son occurrence au Portugal seront analysées succinctement.

Mots clés: brume; interception; precipitation; quantification

Introdução

O nevoeiro é um fenómeno atmosférico que se caracteriza por uma suspensão de pequeníssimas gotículas de água na camada inferior da atmosfera em

contacto com a superfície terrestre.

Este fenómeno, mais frequente em determinadas regiões, relativamente a outras, pode contribuir de modo significativo para a precipitação das regiões onde ocorre devido à conden-

sação da humidade atmosférica quando em contacto com a vegetação. Este facto foi demonstrado por NAGEL (1956) nas "Table Mountains" dos EUA, segundo WARD e ROBINSON (1990), o qual verificou que a interceptação do nevoeiro resultante de nuvens orográficas pela floresta originava 3294 mm, enquanto a precipitação total se ficava pelos 1940 mm. Estes e outros dados relativos à precipitação induzida pelo nevoeiro, obtidos em várias regiões do mundo, não podem contudo ser generalizados devido às especificidades inerentes a cada local.

Ao longo dos últimos anos várias foram as tentativas para adaptar os aparelhos existentes à medição da precipitação induzida pelo nevoeiro embora nem sempre com os melhores resultados; a principal dificuldade reside na separação dos dois fenómenos (chuva e nevoeiro). Por esta razão as medições são efectuadas na maior parte dos casos através de udómetros colocados debaixo do copado e a céu aberto.

Dependendo das regiões onde ocorre este fenómeno e da vegetação existente, assim difere a importância da precipitação induzida. Em zonas áridas e semi-áridas contribui geralmente de modo significativo para a economia local de água. Em climas húmidos, pelo contrário, a existência de cortinas de abrigo nas zonas litorais impede a passagem do nevoeiro para o interior devido à "barreira de condensação".

A preciosa contribuição da precipitação induzida pelo nevoeiro para o valor da precipitação anual pode influenciar a distribuição das espécies.

Precipitação induzida pelo nevoeiro

Breve referência histórica

Muitas das referências bibliográficas

da precipitação do nevoeiro são de carácter empírico uma vez que a sua quantificação é difícil.

A primeira referência a este fenómeno aparece no livro dos Génesis, capítulo II, versículo seis "... *mas surgiu uma neblina na Terra e regou toda a face do solo...*" (KERFOOT, 1968); o que demonstra desde tempos imemoriais a importância do nevoeiro como manancial de água para o solo.

Da história mais recente da precipitação do nevoeiro destaca-se uma das primeiras publicações intitulada "História das Ilhas Canárias" de GEORGE GLAS, datada de 1764 a qual se refere ao fenómeno da seguinte forma:

"Numa Ilha do Arquipélago das Canárias cresce uma árvore que fornece água aos seus habitantes e animais ... as suas folhas destilam constantemente tal quantidade de água que é suficiente para fornecer de beber a todas as criaturas de Hierro, a natureza providenciou o remédio para a seca existente na Ilha ... Na parte norte do tronco existem dois tanques ou cisternas; um deles contém água para os habitantes beberem e o outro é usado para dar de beber aos animais, lavagens e outros usos. Todas as manhãs, perto desta parte da Ilha aparece uma nuvem ou neblina, vinda do mar, que os ventos de sul e leste forçam para o penhasco íngreme de modo a que a nuvem avance lentamente ... e depois descansa nas folhas espessas e nos ramos abertos das árvores nos quais se formam as gotas ... esta árvore produz a maior parte da água quando o levante ou os ventos de leste são contínuos, dado que é apenas com estes ventos marítimos que as nuvens ou neblinas se tornam mais espessas ..." KERFOOT (1968).

Em 1789, WHITE cit. KERFOOT (1968), refere: - "*com nevoeiros densos em situações elevadas, as árvores são alambiques perfeitos*" - a quantidade de água "destilada" depende muito das características das folhas.

Estudo quantitativo do fenómeno

Em dias de nevoeiro ou muito húmidos, ou em zonas em que prevalece nevoeiro advectivo marítimo, a humidade do ar é interceptada pela vegetação, principalmente a arbórea, condensando-se em gotas de maior dimensão que coalescem ou escorrem ao longo do tronco, representando um "input" para o solo que não é contabilizado pela precipitação normal. O solo debaixo das árvores pode apresentar três vezes mais humidade relativamente ao solo sob a vegetação herbácea (MEANS, 1927 cit. KERFOOT, 1968).

Várias tentativas têm sido feitas para tentar avaliar os "inputs" relativos a este tipo de precipitação. Assim, o nevoeiro de Verão, na costa do Pacífico, é considerado por PRAT (1953), cit. KERFOOT (1968), um factor ecológico dominante, mas apenas efectivo em períodos de seca e quando as plantas estão fisiologicamente activas. Este ponto de vista parece ser confirmado por trabalhos posteriores apesar das dificuldades técnicas.

WENT (1955), cit. KERFOOT (1968), para além de contestar muitos dos conceitos anteriores considera que as gotículas de água (0,01-0,1 mm) estão suspensas no ar saturado e, conseqüentemente, não podem ser evaporadas. Por outro lado, o movimento destas gotículas impede o contacto com superfícies sólidas devido à deflexão de correntes de ar. Se a superfície sólida é suficientemente pequena e estreita, o ar raramente é deflectido e a inércia das gotículas é então suficiente para que elas se depositem na superfície. Com efeito, superfícies pequenas ou estreitas actuam como filtros para as gotículas de nevoeiro. A principal dificuldade deste tipo de experiências reside na separação da precipitação do nevoeiro da chuva e chuvisco nos períodos em que ocorrem

em simultâneo.

OBERLANDER (1956), cit. KERFOOT (1968), registou a precipitação debaixo de seis árvores expostas ao nevoeiro, na península de São Francisco, durante um período de cinco semanas, no Verão, tendo os resultados obtidos variado entre 45,7 e 1493,6 mm, registando-se este último valor sob uma árvore com apenas 6,1 m de altura.

A partir de 1956 NAGEL (1959), cit. KERFOOT (1968), efectuou uma série de medições no Swakopmund, no nevoeiro do deserto do S.W. África, usando udómetros com armadilhas de nevoeiro de rede dupla 10 x 2 m, tendo estimado por este processo, um armazenamento anual de 4000 a 5000 litros de água proveniente deste fenómeno.

Posteriormente, PARSONS (1960), cit. PEREIRA (1973), realizou uma experiência em Berkeley Hills, acima da Baía de São Francisco, sob *Pinus radiata* com 30,5 m de altura, cujos ramos inferiores tinham sido desramados, obtendo 250 mm de precipitação interceptada a partir do nevoeiro durante um Verão. Este valor foi obtido sem que tivesse ocorrido qualquer chuva para além do humedecimento da copa da árvore, correspondendo este valor a quase metade da precipitação média anual para esta área.

O mesmo autor refere que a quantidade de água que o nevoeiro fornece ao solo é função:

- do tamanho, natureza e forma das árvores que interceptam as gotículas de nevoeiro;
- da velocidade do vento;
- da temperatura do ar (invariavelmente quase sempre entre 8,9 e 10,0°C)

É de salientar que apreciáveis quantidades de água poderiam ser obtidas pela plantação de árvores ou com a construção de barreiras artificiais para recolha de água, a partir dos nevoeiros.

Nesse sentido o "Pineapple Research Institute" estabeleceu uma experiência de precipitação do nevoeiro em Lanai, com a duração de três anos e que, à data, foi considerada como um dos projectos mais eficientes e bem sucedidos (CARLSON 1961; EKERN, 1964, cit. KERFOOT, 1968). Com captadores de nevoeiro mecânicos de vários tipos foram obtidos os seguintes resultados:

- as intensidades da precipitação do nevoeiro variam com o tamanho das gotículas, com a sua distribuição nas nuvens, com a velocidade do vento, etc.;

- a taxa de captação mais elevada interceptada pelo pinheiro da Islândia (*Araucaria heterophylla*) foi de 203 litros/hora;

- a partir dos udómetros horizontais de 203,2 mm colocados debaixo de uma plantação de pinheiros, mediram-se 411,2 mm em comparação com 394,2 mm de precipitação na bacia hidrográfica e apenas 29,5 mm em céu aberto;

- o captador do nevoeiro do tipo "harp" orientado na direcção das nuvens demonstrou ser o mais eficiente para a captação da chuva miúda durante o período de estudo.

A título de exemplo referimos que um "harp" de 939,8 x 952,5 mm com fios de cobre verticais (0,254 mm de diâmetro) espaçados de 6,35 mm, recolheu quantidades de precipitação significativamente maiores que os udómetros em céu aberto (KERFOOT, 1968).

Dado que os aparelhos mecânicos são de construção e manutenção muito dispendiosas, recorre-se à instalação de árvores, nomeadamente coníferas, para a interceptação da humidade do nevoeiro. Um exemplo disso verifica-se na Ilha de Hokkaido onde a investigação tem sido principalmente dirigida no sentido da interceptação e captação do nevoeiro do mar, através de cortinas de abrigo

plantadas ao longo da costa nordeste, onde é frequente o nevoeiro.

Sucessos notáveis têm sido atribuídos às "fog-prevention forests" as quais retêm a humidade - ou a maior parte dela - a partir dos nevoeiros de advecção que se dirigem para Terra durante os meses de Verão.

A acção benéfica das florestas é atribuída a três grandes fenómenos (KERFOOT, 1968):

- 1 - captura das partículas de nevoeiro;
- 2 - modificação da temperatura do ar pela floresta, e evaporação ou condensação das partículas de nevoeiro;
- 3 - aumento da turbulência do vento.

Para captar a precipitação no solo da floresta GRUNOW (1965), cit. KERFOOT (1968), defende a utilização de grandes recipientes de amplitude de medição. Assim, verificou que 13% da água captada nos meses de Verão provém da condensação do nevoeiro; este valor sobe até aos 52% nas margens do povoamento, aumentando neste caso a proporção captada para 95% daquela obtida em campo aberto.

Embora com o objectivo de estudar o efeito do arvoredo na distribuição da precipitação sobre o solo LUÍS *et al.* (1978), cit. GUTIÉRREZ (1992), efectuaram uma experiência em povoamentos de azinho na região de Salamanca (Castela e Leão), tendo verificado que nos períodos de nevoeiro se registavam valores de precipitação relativamente elevados em comparação com os da estação meteorológica próxima.

Segundo este autor a precipitação do nevoeiro, também chamada precipitação oculta, é em muitos casos de grande importância para as quantidades de água recolhidas sob o coberto florestal. Também aqui esse facto não parece ser excepção.

Assim, durante o período de controlo

desta experiência registaram-se três observações de nevoeiro prolongadas, acompanhadas de temperaturas baixas, responsáveis por precipitações consideráveis. Com base nesta asserção para a árvore número um, com períodos mais amplos de estudo, na zona de efeito permanente, ou seja, debaixo da área de projecção horizontal da copa, registaram-se os seguintes valores de precipitação induzida pelo nevoeiro:

2,8 mm em 06/12/74

10,5 mm em 23/12/74

7,8 mm em 08/01/76

É de salientar que na estação meteorológica vizinha de Muñovela, tanto o pluviómetro como o pluviógrafo, não registaram quantidades apreciáveis.

Esta experiência evidenciou mais uma vez, embora não fosse esse o principal objectivo, a importância da vegetação na precipitação do nevoeiro dado que o valor médio da quantidade de água registada em períodos de nevoeiro, sob a zona de efeito permanente, é superior ao obtido em campo aberto.

Importância da precipitação induzida pelo nevoeiro

Relações simbióticas

Constatada a relação simbiótica das epífitas com as árvores, ROMELL (1922) e PHILLIPS (1928), cit. KERFOOT (1968), investigaram a possibilidade da humidade atmosférica ser absorvida pelas epífitas e translocada para a árvore hospedeira.

Igualmente vários autores observaram que os nevoeiros favoreciam o desenvolvimento de várias espécies de líquenes. Entre eles inclui-se ALLEN (1929), cit. KERFOOT (1968), o qual refere que o tapete de líquenes existente no solo absorve água durante a chuva, podendo reter até quatro a cinco vezes o seu peso

em água, armazenando a totalidade desta proveniente das pequenas chuvadas e restituindo-a parcialmente ao solo nos períodos secos.

MOUL e BUELL (1955), cit. KERFOOT (1968), trabalhando em briófitas e líquenes, confirmaram os resultados anteriores tendo verificado que os musgos podem interceptar acima de 50% da precipitação.

Nas "Great Smoky Mountains", acima dos 1067 m de altitude, SHARP (1957), cit. KERFOOT (1968), denotou que existia uma correlação entre a incidência do nevoeiro e a presença de epífitas vasculares sendo a sua germinação e crescimento favorecida pela precipitação e humidade elevadas.

Relações ecológicas

A distribuição da vegetação depende, em larga medida, da precipitação que ocorre em determinada região. No entanto, a precipitação originada pela chuva não chega para definir, por si só, a distribuição das espécies, devendo considerar-se o incremento da água no solo originado pela deposição do nevoeiro.

As implicações ecológicas da humidade atmosférica foram estudadas por ZOTOV (1938), cit. KERFOOT (1968), através de observações efectuadas na Nova Zelândia, onde verificou que a linha superior da floresta na Montanha de Tararua coincide completamente com a linha inferior do nevoeiro denso, que ocorre cerca de 200 dias por ano, e que está associada aos ventos muito húmidos de nordeste. ZOTOV refere ainda que a formação do nevoeiro depende da quantidade absoluta de vapor de água no ar, da temperatura e da pressão atmosférica e está associado de perto, nesta região, com a vegetação climática do tipo arbustiva. Refere ainda que o nevoeiro composto por gotas razoavel-

mente grandes deposita uma quantidade importante de água num relativamente curto espaço de tempo. Este facto, segundo o autor, traz benefícios de adsorção óbvios. Dois tipos de nevoeiro são considerados pelo autor de acordo com a dimensão das gotículas de vapor de água. Assim, as gotículas de menor dimensão dão origem ao nevoeiro "seco" que deposita pouca humidade na folhagem, e as de maior dimensão ao nevoeiro "húmido", conduzindo este último a uma maior deposição de água. Apesar disso o efeito do nevoeiro "seco" no ambiente aéreo da planta pode, segundo o autor, ser o mesmo que o do nevoeiro "húmido".

Outros aspectos associados aos nevoeiros são igualmente verificados pelo autor, como a redução da radiação solar (de 100 vezes), a redução da assimilação (de 5 vezes) e o crescimento anual. Admite que plantas diferentes podem não evidenciar de modo tão visível os efeitos do ensombramento pelo nevoeiro; apesar disso atribui a estreita associação entre a vegetação arbustiva e o ensombramento pelo nevoeiro, ao facto das espécies arbustivas serem muito mais eficientes na monopolização e utilização das intensidades luminosas registadas, do que as espécies florestais altas.

O trabalho de ZOTOV, embora de carácter de observação, considera em primeira análise três grupos de factores climáticos importantes para as plantas: radiação solar visível, precipitação e evaporação. Por sua vez THORNTHWAITE (1940) acentuou que o crescimento das plantas está mais relacionado com a humidade actual usada do que com a precipitação total (CUNHA, 1977).

Segundo KERFOOT (1968), somente quando as medições da evaporação e condensação a partir de superfícies naturais com diferentes tipos de coberto

estiverem disponíveis para um grande número de locais, será possível avaliar a influência do factor humidade na distribuição das plantas.

Os estudos deste fenómeno são algo controversos. Assim, PRAT (1930), cit. KERFOOT (1968), verificou que na costa mediterrânea os nevoeiros se encontravam predominantemente localizados nas cordilheiras montanhosas onde a sua acção é muito importante na protecção das florestas. Segundo o autor, a vegetação luxuriante das dunas na Califórnia observada no Verão é atribuída à incidência do nevoeiro quando a chuva é deficiente.

Igualmente AIRY SHAW (1947), cit. KERFOOT (1968), considera que a chamada "floresta do café" de Angola depende, para a sua existência, da constante "condensação" em vales e encostas protegidas da área sub-planáltica do vapor de água transportado pela brisa marítima vinda de oeste. No entanto, ZOTOV (1938), cit. KERFOOT (1968), verifica que as comunidades do sub-bosque montanhoso angolano podem desenvolver-se frequentemente com alguma exuberância, mesmo quando estão expostas aos ventos secos de este.

Mais tarde na Europa, ZENARI (1949) considera que o nevoeiro pode ser um factor limitante para o desenvolvimento das plantas no Tyrol italiano, o que foi igualmente confirmado por BOUET (1952) para as comunidades alpinas Suíças (KERFOOT, 1968).

Do mesmo modo, estudos relativos à formação do nevoeiro realizados nas Honduras por CARR (1949), cit. KERFOOT (1968), tendem a confirmar os resultados de ZENARI e BOUET atrás referidos.

Por outro lado, CEBALLOS e ORTUÑO (1952), cit. KERFOOT (1968), continuando as primeiras investigações nas Ilhas Canárias chegaram à conclusão que a precipitação anual no Tenerife não

justificava a presença da floresta do tipo húmido aí existente. Embora os dados sejam escassos, sustentam que a intercepção do nevoeiro não só ocorre, como pode ser três vezes a quantidade da precipitação registada em campo aberto.

Implicações fisiológicas

WENT (1955), cit. KERFOOT (1968), observou que em muitas zonas áridas algumas plantas características tinham desenvolvido folhas do tipo acicular o que considera uma adaptação, não para a redução da transpiração como muitas vezes é sugerido, mas para permitir uma maior deposição da humidade atmosférica.

Já em 1954, experiências de STONE e seus colegas nos E.U.A. parecem indicar que a forma acicular da agulha é uma superfície condensante muito mais eficiente e que existem fortes probabilidades para a absorção do nevoeiro e da neblina onde exista um gradiente, i. e. em condições de elevada humidade e de "stress" de humidade no solo (KERFOOT, 1968).

É geralmente aceite que, pelo menos em altitudes elevadas, as folhas aciculares são condensadores eficientes das gotículas de nevoeiro à taxa normal do seu movimento; por exemplo, o gelo acumulado, resultante do congelamento das gotículas do nevoeiro, pode cobrir as folhas das coníferas mas somente adere às extremidades das espécies de folhas largas (KERFOOT, 1968).

Por outro lado, as plantas do deserto podem absorver a água condensada nas folhas. A *Welwitschia* sp. que é disso exemplo, pode absorver também partículas de sal durante a noite quando a humidade relativa é elevada (NAGEL, 1959, cit. KERFOOT, 1968).

Na prática, WAISEL (1958, 1960), cit. KERFOOT (1968), verificou que a absor-

ção da água pelas partes aéreas das plantas tem lugar apenas em condições de déficit de pressão de vapor muito elevado e após um período de vaporização contínua. Em experiências levadas a cabo no deserto de Negev com *Tamarix aphilla* (planta excretora de sal), o autor observou que a precipitação do nevoeiro é mais pronunciada sob as árvores, assim como a humidade atmosférica abaixo da saturação, do que debaixo de qualquer outra espécie estudada, constituindo assim uma fonte adicional de água, principalmente em regiões com noites húmidas frequentes.

Vários autores constataram que algumas xerófitas de flores absorviam água directamente da atmosfera sendo este facto atribuído, segundo alguns, aos cristais de cloreto de sódio formados por essas plantas na superfície das folhas.

Principais focos de ocorrência de nevoeiro a nível mundial

Os nevoeiros ocorrem um pouco por todo o mundo. No entanto, é nas regiões tropicais que assumem maior importância devido à sua notável contribuição para o aumento da precipitação. Nas regiões temperadas este fenómeno tem lugar de destaque sobretudo nas zonas costeiras e nos vales onde, devido à drenagem do ar, este arrefece e tem tendência a acumular-se (KERFOOT, 1968). De não menos importância parecem ser os nevoeiros verificados nos desertos que, como vimos, são de vital importância para o fornecimento de água ao solo na ausência de chuva e, conseqüentemente, para a sobrevivência de muitas espécies que absorvem a humidade, não só a partir do solo, como também através da água condensada nas suas folhas, principalmente durante a noite.

Distribuição do nevoeiro em Portugal

Da observação dos dados médios mensais da ocorrência de dias de nevoeiro apresentados no Quadro 1 duas zonas se demarcam: as Penhas Douradas e a Serra do Pilar (Porto), com 145 e 116 dias de nevoeiro por ano, respectivamente (FERREIRA, 1970). Pode observar-se ainda que a distribuição dos nevoeiros ocorre com bastante incidência nas zonas litorais e montanhosas do nosso país, embora em algumas regiões do interior o fenómeno tenha igualmente uma importância relevante. Para uma melhor visualização deste fenómeno *vide* carta de isolinhas de nevoeiro (INMG, 1974).

Em termos anuais, e dividindo o ano em estações, verifica-se para a generalidade dos locais que o maior número de dias de nevoeiro ocorre no Inverno (Janeiro, Fevereiro e Março), embora no Outono (Outubro, Novembro e Dezembro) esse valor seja também elevado. O número mínimo de dias de nevoeiro verifica-se na Primavera (Abril, Maio e Junho) apresentando o Verão (Julho, Agosto e Setembro) valores também não muito elevados, à excepção de algumas estações, sobretudo nas zonas litorais localizadas em latitudes superiores a 38°N. Estações há, como as Caldas da Rainha, Caramulo, Faro, Porto e Sintra, onde não se observam variações significativas no número de dias de nevoeiro ao longo do ano.

Considerações finais

Os primeiros delineamentos experimentais para o estudo da precipitação do nevoeiro, embora importantes, não conseguiram atingir na totalidade os seus objectivos dado que não foi possível diferenciar a água interceptada a partir do nevoeiro e neblina da água interceptada pela chuva.

Aceita-se contudo, desde que os nevoeiros e neblinas sejam muito extensos, que a sua deposição sob a forma de gotículas de água na vegetação pode ter uma acção importante no seu crescimento, desenvolvimento e distribuição.

A precipitação do nevoeiro parece depender largamente da natureza e velocidade do afluxo de ar podendo ser responsável pelo predomínio do gotejamento em terrenos acidentados.

Também a natureza e a velocidade das correntes marítimas de ar húmido parecem condicionar a precipitação do nevoeiro. Assim, segundo KERFOOT (1968), as correntes, ao moverem-se lateralmente do mar contra as zonas costeiras, providenciam condições de saturação ideal para a deposição, principalmente nas regiões montanhosas tropicais. Como sugere este autor, o nevoeiro pode ser um dos mais importantes factores ambientais determinantes da distribuição dos tipos de florestas sob estas condições. Sugere ainda que a humidade interceptada pela vegetação, para além dos eventuais benefícios directos de que esta beneficia e do fornecimento de água, origina um ganho líquido, em termos quantitativos, uma vez que a energia gasta na evaporação da água da superfície das folhas nos períodos de nevoeiro seria utilizada para a transpiração de igual quantidade de água a partir do solo.

GRUBB e WHITMORE (1966), cit. KERFOOT (1968), asseguram que o ambiente aéreo é alterado pelas condições de nevoeiro e que os processos fisiológicos das plantas são susceptíveis de serem afectados. Pensamos, no entanto, que serão necessários estudos mais aprofundados relativamente a este assunto.

Tem surgido alguma controvérsia relativamente aos parâmetros a considerar na interceptação horizontal do

Quadro 1 - Registo dos dias de nevoeiro nas estações climatológicas em Portugal Continental

Estação	Latitude (N)	Long. (W)	Altit. (m)	Dias de nevoeiro				
				Anual	Inv.	Prim.	Verão	Out.
Alcaçer do Sal	38°23'	8°31'	51	48	20	8	4	16
Alcobaca	39°32'	8°58'	75	25	5	6	8	6
Alvalade	37°57'	8°05'	90	46	16	13	6	11
Aveiro (Barra)	40°39'	8°44'	3	53	7	5	23	18
Beja	38°01'	7°52'	272	45	20	9	4	12
Braga	41°33'	8°34'	190	13	3	1	6	3
Bragança	41°49'	6°46'	720	18	13	1	0	4
Cabo Carvoeiro	39°21'	9°24'	32	29	4	4	12	9
Cabo da Roca	38°47'	9°30'	142	58	11	10	23	14
Cabo de S. Vicente	37°01'	9°00'	67	23	2	2	12	7
Caldas da Rainha	39°24'	9°08'	61	19	5	3	6	5
Caldas da Saúde	41°22'	8°29'	85	46	12	7	14	13
Caldas de Monchique	37°17'	8°33'	203	17	8	5	2	2
Campo Maior	39°01'	7°04'	280	22	13	3	0	6
Caramulo	40°34'	8°10'	810	23	7	6	5	5
Castelo Branco	39°49'	7°29'	390	17	9	3	1	4
Coimbra	40°12'	8°25'	141	74	18	12	23	21
Coimbra (Bencanta)	40°13'	8°27'	35	35	7	6	10	12
Dois Portos	39°02'	9°11'	110	56	17	13	13	13
Dunas de Mira	40°27'	8°45'	14	81	11	13	34	23
Elvas	38°53'	7°09'	208	9	7	0	0	2
Évora	38°34'	7°54'	309	34	16	8	3	7
Évora (Esc. Agríc.)	38°32'	8°01'	200	11	5	2	1	3
Faro	37°01'	7°55'	36	9	3	3	2	1
Figueira da Foz	40°09'	8°51'	17	38	5	5	16	12
Guarda	40°32'	7°16'	1019	89	37	19	7	26
Lisboa	38°43'	9°09'	77	15	10	1	0	4
Lisboa (Ajuda)	38°42'	9°11'	60	2	2	0	0	0
Marinha Grande	39°46'	8°56'	83	27	5	5	9	8
Mértola (V. Formoso)	37°45'	7°33'	190	33	14	9	1	9
Mirandela	41°29'	7°11'	240	30	21	2	0	7
Moncorvo	41°10'	7°03'	408	13	11	0	0	2
Montalegre	41°49'	7°47'	1005	41	21	6	4	10
Monte Estoril	38°42'	9°24'	160	4	1	0	1	2
Montemor-o-Velho	40°11'	8°43'	15	16	6	3	1	6
Pedras Salgadas	41°33'	7°36'	608	19	10	2	2	5
Penhas Douradas	40°25'	7°33'	1383	145	49	42	17	37
Pinhão	41°10'	7°33'	130	11	8	0	0	3
Porto (S. Gens)	41°11'	8°39'	90	21	5	3	7	6
Porto (S. do Pilar)	41°08'	8°36'	95	116	31	19	31	35
Praia da Rocha	37°07'	8°32'	19	10	4	1	2	3
Rego de Murta	39°46'	8°21'	218	18	6	4	3	5
Régua	41°10'	7°48'	65	20	14	1	0	5
Santarém	39°15'	8°42'	54	18	9	3	0	6
Santo Tirço	41°21'	8°28'	62	20	6	3	5	6
Sintra (C. Mouros)	38°47'	9°23'	456	66	16	15	18	17
Tavira	37°07'	7°39'	25	2	2	0	0	0
Viana do Castelo	38°20'	8°03'	202	29	10	6	5	8
Vidago	41°38'	7°35'	320	30	15	3	2	10
Vila Real	41°19'	7°44'	479	23	14	2	1	6
Vila Real Sto. António	37°11'	7°25'	7	7	4	1	0	2
Viseu	40°40'	7°54'	445	17	8	2	3	4

Fonte: INMG, (1974)

nevoeiro. Relativamente a este assunto parece haver algumas dúvidas faltando apurar se o tipo de folha é mais importante do que a soma total da superfície da área foliar. Tem sido também afirmado que a vegetação de folhas finas é mais eficiente na intercepção das gotículas de nevoeiro; dados disponíveis parecem também indicar que a intercepção nas florestas de coníferas é superior aquela verificada em florestas de espécies decíduas ou folhosas. Este critério, no entanto, não parece ser generalizável dado que a humidade atmosférica, a temperatura e provavelmente outros fenómenos climáticos e edáficos, como a humidade do solo, parecem ter influência.

Resultados publicados pelos japoneses parecem mostrar que as copas das coníferas aumentam a turbulência que, por turnos, promove a difusão descendente do nevoeiro que de outra forma se moveria para a terra e dispersaria. PENMAN *et al.* (1961) apoiam a ideia que um aumento da turbulência sobre o copado de uma floresta alta aumenta as taxas de evaporação através da criação de canais para o transporte do vapor do interior da floresta (CUNHA, 1977).

De acordo com a bibliografia, a ocorrência de nevoeiros, em termos gerais, tem maior importância nas zonas litorais e montanhosas. Também em Portugal se pode observar essa tendência.

A intercepção horizontal do nevoeiro parece ser um fenómeno importante nas regiões litorais e montanhosas de certas regiões do globo, em particular nas zonas tropicais. Em Portugal, no entanto, não é possível fazer qualquer tipo de inferência sobre o efeito da intercepção na

precipitação do nevoeiro, uma vez que apenas se conhece o número de dias em que este ocorre. Consequentemente estes valores têm apenas um carácter de informação geral, uma vez que são obtidos apenas nas estações meteorológicas, não contemplando por isso, as particularidades de zonas diferentes da estação.

Como aspecto final convém referir que, em termos globais, a precipitação induzida pela intercepção horizontal dos nevoeiros só é, em geral, significativa em zonas de frequente ocorrência de nevoeiros. Em zonas do globo em que a ocorrência deste fenómeno atmosférico é apenas ocasional, a precipitação do nevoeiro pode, na prática, ser ignorada.

Bibliografia

- CUNHA, F.R., 1977. *Meteorologia geral e agrícola*. Folhas ciclostiladas, ISA, Lisboa, 272 pp.
- FERREIRA, H.A., 1970. *O clima de Portugal*. Fascículo XII. INMG. Segunda edição, Lisboa, 207 pp.
- GUTIÉRREZ, J.M.G., 1992. *El libro de las dehesas salmantinas*. Junta de Castilla y León, Junta de Castilla y Leon, 947 pp.
- INMG, 1974. *Atlas Climatológico de Portugal Continental*. Serviço Meteorológico Nacional. Edição preliminar. Lisboa, pp. 55.
- KERFOOT, O., 1968. Mist precipitation on vegetation. *Forestry Abstracts* 29(1) : 8-20.
- PEREIRA, H.C., 1973. *Land use and water resources*. Cambridge University Press. Cambridge, pp. 72-73.
- WARD, R.C., ROBINSON, M., 1990. *Principles of hydrology*. Third edition. McGraw-Hill, London, pp. 72-78.

(Aceite para publicação em Março de 1998)