

## INFLUÊNCIA DO TEMPO NO DESENCADEAMENTO DE CRISES DE DISPNEIA EM DOENTES RESPIRATORIOS (1)

Muitos pacientes de foro respiratório estabelecem relações de causa-efeito entre o agravamento dos seus sintomas e as mudanças de «tempo». No entanto, poucos estudos têm sido divulgados sobre este tema, talvez por muitas outras variáveis estarem em jogo.

### I — *DADOS UTILIZADOS*

Embora se tenha contado com o apoio de especialistas, tanto no Hospital Santa Maria como no Hospital Pulido Valente (2), deparou-se com algumas dificuldades na obtenção de dados utilizáveis:

a) Os dados das consultas (de Pneumologia, de Alergologia) não fornecem as indicações necessárias sobre a data dos paroxismos das

---

(1) Este texto corresponde à tradução de uma comunicação apresentada num Colóquio organizado pelo Grupo de Investigação «Climat e Santé», na Faculdade de Medicina da Universidade de Dijon, em Setembro de 1991. Pareceu oportuno divulgar estes primeiros resultados em língua portuguesa.

(2) Expresso os mais sinceros agradecimentos pelos dados amavelmente fornecidos aos Senhores Doutores R. A. MARQUES e P. NÉ e a todos os médicos especialistas que enriqueceram este trabalho com os seus comentários. Agradeço também aos estudantes de Geografia que participaram na recolha inicial de dados nos Hospitais.

crises de dispneia de cada doente. Devido ao excesso de pacientes, o lapso de tempo de espera para obter uma consulta atinge, por vezes, algumas semanas. Este material poderia ser utilizado para estabelecer relações entre a proveniência espacial dos pacientes e as respectivas características climáticas locais ou de poluição.

b) Os dados das urgências fornecem indicações mais precisas. No entanto, o manuseamento das fichas de entrada é longo, fastidioso e, o que é mais grave, sujeito a erros de interpretação; a caligrafia apressada e as abreviaturas tornam-se ininteligíveis a um não-médico. Por outro lado, o diagnóstico é apenas provisório: será sempre necessário seguir o doente num outro ficheiro de outra secção do Hospital.

No momento em que esta investigação foi levada a cabo, dispunha-se do número quotidiano de crises de dispneia de doentes respiratórios, durante 3 meses de 1988 e no ano de 1989.

O objectivo do estudo em curso é de determinar em que medida a variação temporal do número de crises de dispneia depende da variabilidade do tempo atmosférico.

Não foi fácil a escolha dos parâmetros meteorológicos e das técnicas de tratamento estatístico mais adequadas. Apresentam-se duas tentativas:

a) O cálculo de coeficientes de correlação entre o número de crises de dispneia e determinados parâmetros meteorológicos.

b) A interpretação da variação temporal do número de crises de dispneia em função da situação sinóptica e do estado do tempo.

## II — VARIACÃO TEMPORAL DAS CRISES DE DISPNEIA

A primeira tentativa disse respeito ao número de doentes, entrados de urgência no Serviço de Pneumologia do Hospital Pulido Valente com crises de dispneia, entre Janeiro e Novembro de 1989.

A média mensal do número de pacientes diminui durante os meses de Verão, o que pode ser devido ao período de férias estivais de grande parte da população (fig. 1).

A maior parte dos coeficientes de correlação entre os dados diários do número de casos urgentes e as variáveis meteorológicas não são muito elevados, apesar de serem estatisticamente significativos (quadro 1A). Os coeficientes mais fortes dizem respeito às relações entre o número de urgências e a temperatura dos três dias anteriores àquele em que o paciente recorreu aos Serviços Hospitalares. A diminuição da temperatura provoca o aumento das entradas.

No entanto, os resultados mais convincentes foram obtidos a partir dos dados semanais (quadro 1B). Durante o Outono, o Inverno e a Primavera, existe uma correlação forte (e negativa) entre a temperatura (sobretudo a mínima) e o número de casos urgentes tratados no Hospital. A correlação com as precipitações não é significativa. Pelo contrário, quando a humidade relativa aumenta, nota-se o acréscimo dos pacientes. Vários deles afirmam que pioram quando o tempo está frio e húmido. No Verão, as relações não são evidentes.

1989

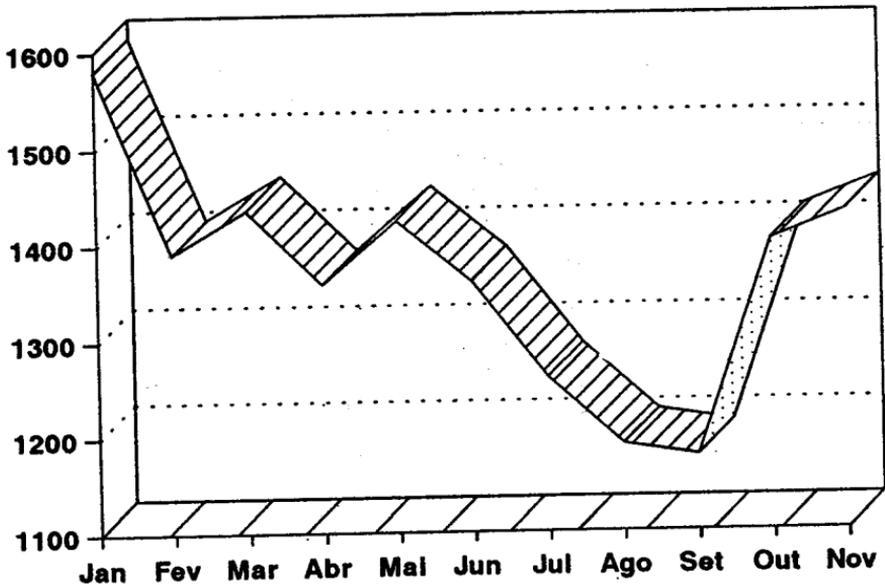


Fig. 1 — Número de doentes com crises de dispneia atendidos no Hospital Pulido Valente.

O estudo prosseguiu pelo cálculo da frequência de crises de dispneia em função da situação sinóptica de superfície, às 12 horas. Estas foram previamente classificadas, de modo muito simples, em função da configuração isobárica e da proveniência do fluxo. Distinguiram-se quatro tipos de anticiclones, uma classe de pântano barométrico, duas situações de transição com muito forte gradiente barométrico e quatro tipos de depressões ou de situações perturbadas (legenda das figuras 2, 3 e 4). Pretende-se, assim, evitar a enumeração «separativa» dos parâmetros meteorológicos e descrever, de forma sintética, as «ambiências atmosféricas» a que os pacientes estão sujeitos.

Apresentam-se os resultados nas figuras 2 e 3.

As frequências relativas (\*) mais elevadas (†) correspondem a duas situações sinópticas completamente diferentes: nota-se um aparecimento

(\*) A frequência relativa é considerada elevada quando a altura da coluna da direita (problemas respiratórios) é superior à do lado esquerdo (situação sinóptica), nas figuras: nestes casos, a ocorrência dos referidos sintomas é então proporcionalmente elevada.

(†) Estes resultados e os seguintes foram testados com o teste do  $X^2$  e são significativos com um risco de erro de 0.01.

## QUADRO 1

Coeficientes de correlação entre o número de crises de dispneia e certos parâmetros meteorológicos

## A — Dados diários

	Dia «D»	D-1	D-2	D-3	D-4
Temp. mínima	-0.30	-0.31	-0.31	-0.31	-0.22
Temp. máxima	-0.28	-0.33	-0.31	-0.31	-0.28
Temp. média	-0.30	-0.33	-0.32	-0.31	-0.29
Precipitação	0.00	0.07	0.10	0.12	0.10
Humidade relativa	-0.10	-0.16	-0.14	-0.15	-0.20

Valores significativos superiores a 0.29 com risco de erro de 0.01.

## B — Dados semanais

Temp. mínima	-0.76
Temp. máxima	-0.73
Temp. média	-0.75
Precipitação	0.31
Humidade relativa	-0.45

Valores significativos superiores a 0.39 com risco de erro de 0.01.

de problemas respiratórios agudos tanto durante a ocorrência de situações anticiclónicas estáveis, com ventos fracos continentais (NE e E, A<sub>2</sub> e A<sub>4</sub>, fig. 2), como durante situações perturbadas de Norte (B<sub>1</sub>). Na opinião de alguns especialistas consultados sobre o assunto, esta aparente contradição explica-se da seguinte maneira. No primeiro caso, deve tratar-se da acção indirecta do tempo: a estabilidade atmosférica característica das situações anticiclónicas permitiria a concentração, na baixa troposfera, de poluentes ou de alergenicos como os pólenes, os ácaros, etc. altamente irritantes para o aparelho respiratório. Pelo contrário, o aumento de urgências em situações depressionárias ou perturbadas com fluxo de Norte (segundo caso) estaria relacionado com a acção directa

1989

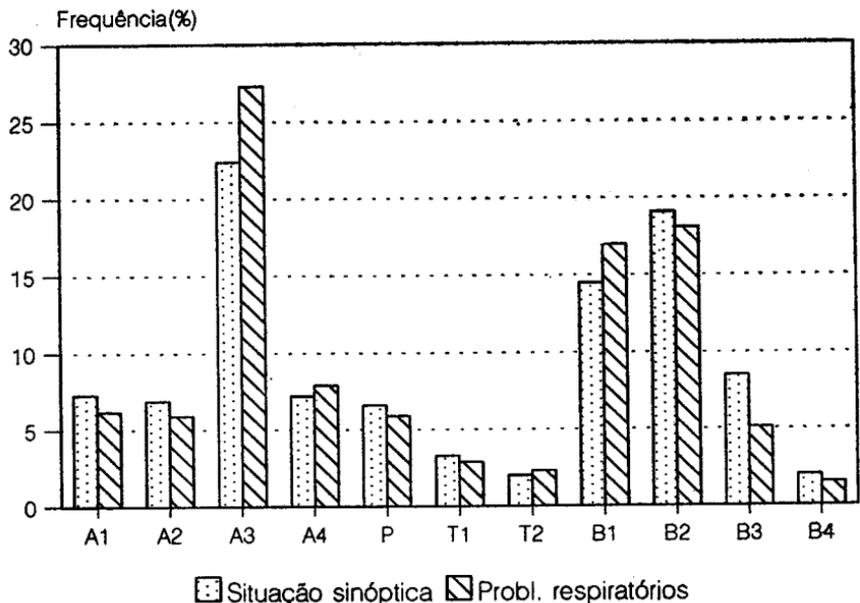


Fig. 2 — Crises de dispneia em função da situação sinóptica.

A<sub>1</sub> — Anticiclone Atlântico; fluxo de Norte e de NW. A<sub>2</sub> — Anticiclone Atlântico; fluxo de Oeste. A<sub>3</sub> — Anticiclone Atlântico prolongado em crista sobre a Europa Ocidental; fluxo de Este e de NE. A<sub>4</sub> — Anticiclone Europeu; fluxo de Este e de NE. P — Pântano barométrico. T<sub>1</sub> — Situação de transição; fluxo de Norte. T<sub>2</sub> — Situação de transição; fluxo de Sul. B<sub>1</sub> — Depressão e/ou perturbação frontal; fluxo de Norte e de NW. B<sub>2</sub> — Depressão e/ou perturbação frontal; fluxo de Norte e de NW. B<sub>3</sub> — Depressão e/ou perturbação frontal; fluxo de Oeste e de SW. B<sub>4</sub> — Depressão e/ou perturbação frontal; fluxo de NE.

do ar frio nas vias respiratórias, a qual foi também detectada pela análise das correlações. Todavia, segundo a bibliografia disponível, as relações causais não são ainda suficientemente bem conhecidas.

Se se organizarem os dados em função da estação do ano, nota-se que a agudização dos problemas respiratórios, na Primavera e no Verão, surgem frequentemente durante situações de fluxo perturbado de Norte (B<sub>1</sub>, fig. 3) embora o número de pacientes seja relativamente elevado em certas situações anticiclônicas (A<sub>3</sub>). No Inverno, não há nítida relação entre uma ou outra situação sinóptica e as crises de dispneia, à exceção das situações anticiclônicas (A<sub>4</sub>, por aumento da concentração dos

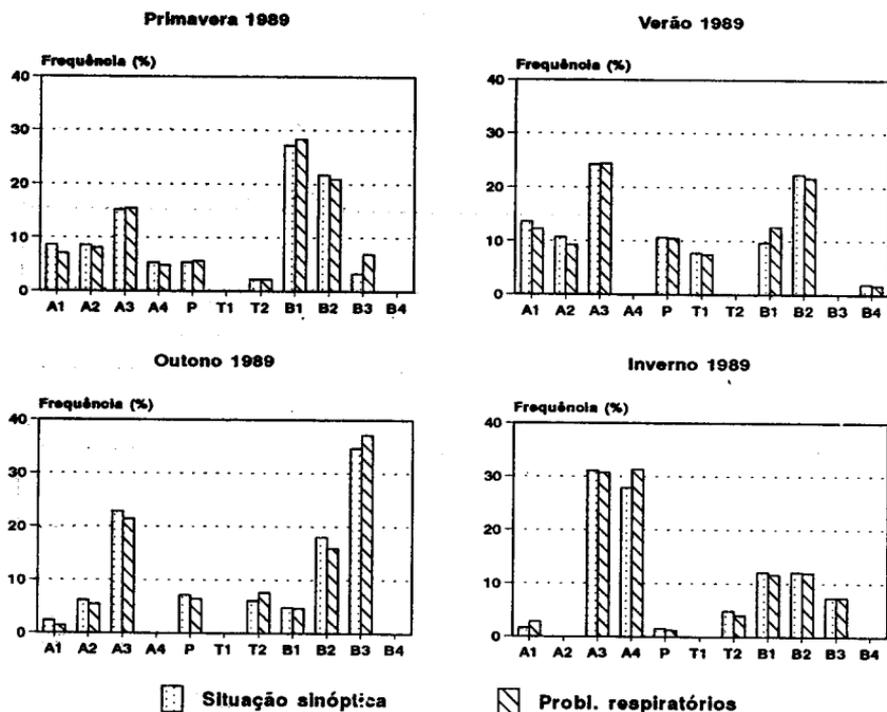


Fig. 3 — Crises de dispneia em função da situação sinóptica nas várias estações do ano.

A<sub>1</sub> — Anticiclone Atlântico; fluxo de Norte e de NW. A<sub>2</sub> — Anticiclone Atlântico; fluxo de Oeste. A<sub>3</sub> — Anticiclone Atlântico prolongado em crista sobre a Europa Ocidental; fluxo de Este e de NE. A<sub>4</sub> — Anticiclone Europeu; fluxo de Este e de NE. P — Pântano barométrico. T<sub>1</sub> — Situação de transição; fluxo de Norte. T<sub>2</sub> — Situação de transição; fluxo de Sul. B<sub>1</sub> — Depressão e/ou perturbação frontal; fluxo de Norte e de NW. B<sub>2</sub> — Depressão e/ou perturbação frontal; fluxo de Norte e de NW. B<sub>3</sub> — Depressão e/ou perturbação frontal; fluxo de Oeste e de SW. B<sub>4</sub> — Depressão e/ou perturbação frontal; fluxo de NE.

poluentes?). O caso do Outono é mais difícil de interpretar, dado que o aumento do número de pacientes corresponde ao fluxo de Sul.

A partir do mesmo ficheiro médico, comparou-se a frequência de crises de dispneia e a dos estados do tempo. A tipologia dos estados do tempo foi baseada em dois critérios hierarquizados, em função do estado do céu e a velocidade e/ou a direcção do vento (legenda da figura 6); os limites das classes podem ser criticados pela subjectividade que deixam transparecer, mas foram baseados na experiência. O cálculo das frequências anuais e estacionais nada acrescenta à análise anterior. Apenas será apresentada em relação ao segundo exemplo aqui tratado.

## III — AS CRISES DE ASMA NA PRIMAVERA

A dificuldade de interpretação sentida no caso anterior é, muito possivelmente, devida à heterogeneidade dos dados utilizados. Por isso, restringiu-se posteriormente a análise aos sintomas asmáticos e à população infantil. Esta faixa etária estará porventura menos sujeita a que outras patologias, relacionadas com a idade, mascarem as causas reais de recurso aos Hospitais. Neste estudo, tratou-se o número de crianças que recorreram aos Serviços de Urgência do Hospital Santa Maria na incapacidade de controlar crises de asma, durante a Primavera 1988.

O número crises asmáticas na população infantil aumenta muito em condições anticiclónicas, com fraca ou muito fraca humidade relativa e grande estabilidade atmosférica (acção indirecta atrás referida). Pelo contrário, é evidente a diminuição dos casos urgentes em situações depressionárias ou perturbadas.

Durante o período estudado, as situações anticiclónicas foram menos frequentes do que as depressões. Destas, as mais frequentes foram as depressões ou perturbações de Oeste ou de SW ( $B_2$ , 27.5 %, fig. 4A)

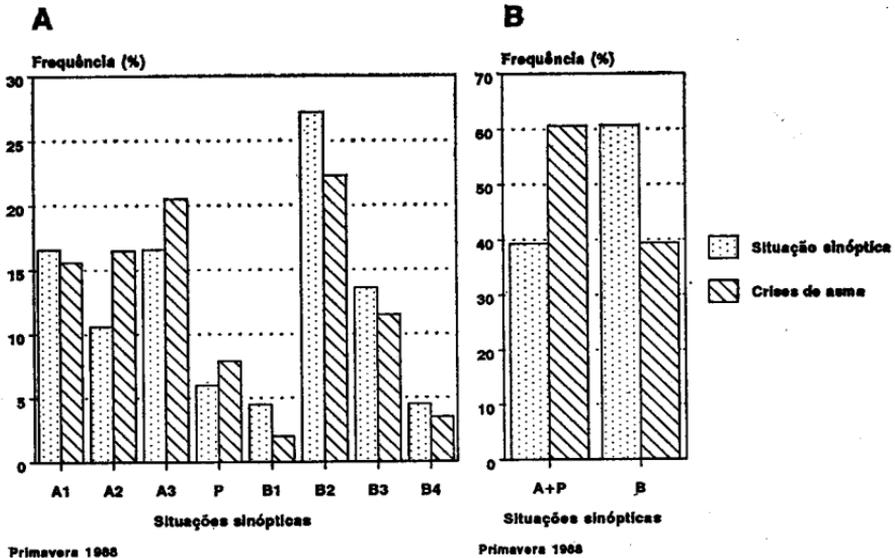


Fig. 4 — Crises asmáticas infantis da situação sinóptica.

$A_1$  — Anticiclone Atlântico; fluxo de Norte e de NW;  $A_2$  — Anticiclone Atlântico; fluxo de Oeste.  $A_3$  — Anticiclone Atlântico prolongado em crista sobre a Europa Ocidental; fluxo de Este e de NE. P — Parâmetro barométrico.  $B_1$  — Depressão e/ou perturbação frontal; fluxo de Norte e de NW.  $B_2$  — Depressão e/ou perturbação frontal; fluxo de Norte e de NW.  $B_3$  — Depressão e/ou perturbação frontal; fluxo de Oeste e de SW.  $B_4$  — Depressão e/ou perturbação frontal; fluxo de NE.

durante as quais ocorreram 23.3 % dos casos de asma. Em tempo perturbado de Norte ou de NW ( $B_1$ , 4.5 % dos casos), só se atenderam 2 % dos pacientes. Pelo contrário, a frequência é muito elevada durante as situações anticiclónicas: 15.6 % dos doentes, correspondendo a 16.5 % de casos de Anticiclones atlânticos com fluxo de Norte e de NW. E, quando o Anticiclone está prolongado em crista sobre a Europa Ocidental, resultando um fluxo de NE (10.6 % dos casos), a frequência das crianças que recorreram à Urgência alcançou 16.5 % (fig. 4A). Se se agrupar numa classe as situações anticiclónicas e os pântanos barométricos e noutra as situações depressionárias ou perturbadas, o contraste da percentagem dos pacientes correspondentes a cada grupo é revelador. Se bem que a primeira série de situações só corresponda a 39 % dos dias, registaram-se, nessas ocasiões, 62 % das crises de asma da Primavera 1988. Durante as mais frequentes situações depressionárias (61 % dos casos), só se detectaram 38 % das crises de asma. Não se encontrou relação com a situação sinóptica do dia anterior.

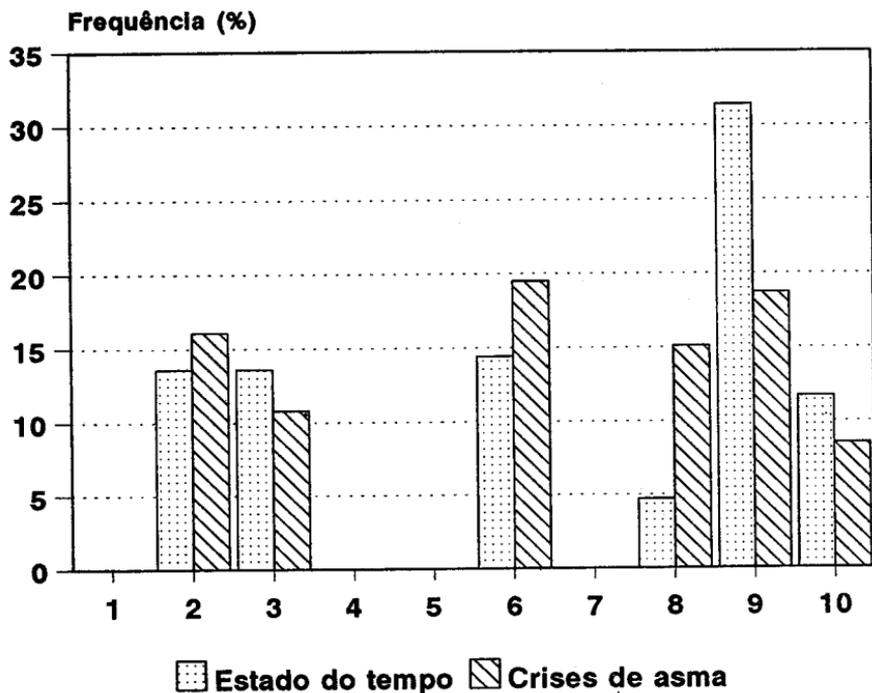
A relação com o estado do tempo mostrou que o aumento das crises de asma é proporcionalmente mais elevado por ventos fracos de Este e NE, ventos fortes de Norte (2 e 6 na figura 5, correspondendo a  $A_3$  e  $A_4$ ) e também em dias de nebulosidade forte, associada a ventos do quadrante Este (8, fig. 5, correspondendo às situações depressionárias, frequentes na Primavera em estudo).

Tal como no exemplo anterior, foi aplicado um outro tratamento estatístico à mesma amostragem.

Sendo demasiado fracos os coeficientes de correlação entre o número quotidiano de crises asmáticas e os diversos parâmetros meteorológicos, os dados foram agrupados em períodos de 3 dias (médias e totais de pacientes, temperaturas médias, vector resultante da direcção do vento nos 3 dias, etc.).

Obteve-se um coeficiente de determinação significativo (0.8) como resultado de uma regressão múltipla onde a variável dependente (Y) representa o número de pacientes que recorreram aos serviços de urgência com crises asmáticas e as variáveis independentes, os diversos parâmetros meteorológicos:

- $x_1$  — Precipitação
- $x_2$  — Temperatura máxima
- $x_3$  — Temperatura mínima
- $x_4$  — Amplitude térmica diurna
- $x_5$  — Velocidade do vento (média 0 h e 6 h)
- $x_6$  — Velocidade do vento (média 12 h e 18 h)
- $x_7$  — Nebulosidade (0 h e 6 h)
- $x_8$  — Nebulosidade (12 h e 18 h)
- $x_9$  — Pressão atmosférica
- $x_{10}$  — Humidade relativa (média diurna)



Primavera 1988

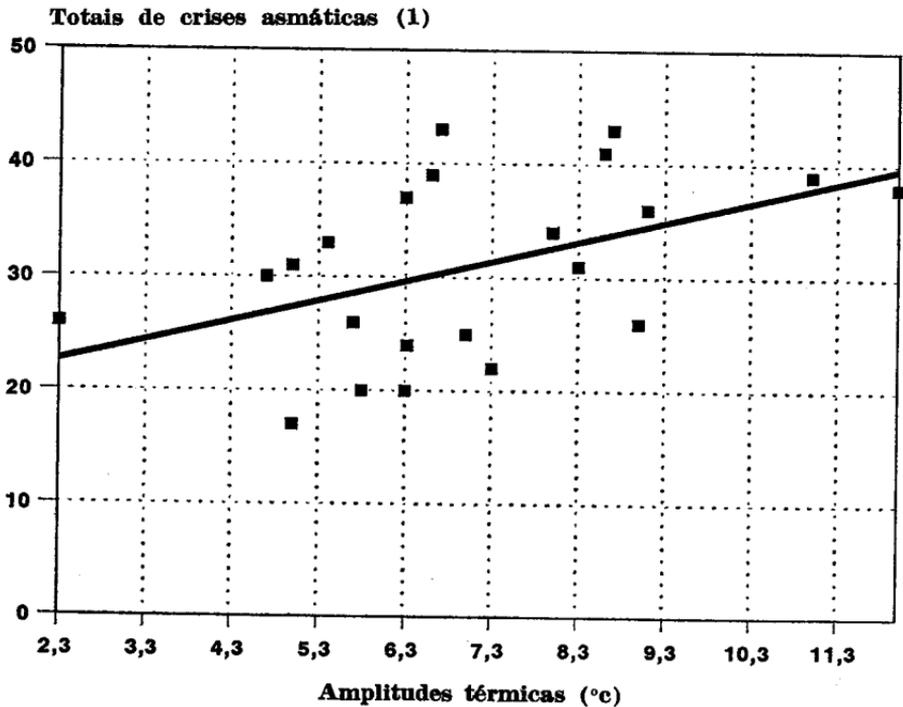
Fig. 5 — Crises asmáticas infantis em função do estado do tempo.

		Tipo de tempo	
	Calma atmosférica .....	1	
Céu limpo ou Nebulosidade forte ( $< 5/8$ )	Vento fraco (velocidade $< 12$ km/h)	de Este e NE .....	2
		de Norte (NW) .....	3
		de Sul, SW e Oeste (+ rot. diurna brisa)	4
		Vento forte (velocidade $> 12.1$ km/h)	de Este e NE .....
		de Norte e NW .....	6
		de Sul, SW e Oeste	7
Nebulosidade forte ( $> 5/8$ )	Vento de Este, NE e Norte .....	8	
	Vento de Oeste, SW e Sul .....	9	
	Calma atmosférica .....	10	

Os coeficientes das variáveis independentes da equação que, seguidamente, se transcreve são normalizados.

$$Y = 20.2 + 0.05x_1 - 1.1x_2 + 1.3x_3 + 1.5x_4 - 0.01x_5 + 0.3x_6 - 0.08x_7 - 0.5x_8 + 0.2x_9 - 0.2x_{10}$$

A relação mais forte diz respeito à amplitude térmica diurna, directamente proporcional ao número de casos de crises de asma (fig. 6). Os dias de bom tempo com temperaturas elevadas de dia e bastante baixas de noite (a que correspondem grandes amplitudes térmicas diurnas) ocorrem em situações anticiclónicas estáveis, em que existem condições para a acumulação de alérgenos junto ao solo, sua inalação por indivíduos sensíveis e, conseqüentemente, desencadeamento de crises de asma. Nem todas as relações com as outras variáveis se entendem facilmente como, por exemplo, a relação inversa com a temperatura máxima. Em princípio, e como acabámos de ver, a temperaturas máximas elevadas deveriam corresponder maior número de crises de asma. O facto de ser inversa a relação traduzida pelo modelo de regressão múltipla pode dever-se ao facto de, durante a Primavera 1988, ter havido uma forte proporção de situações perturbadas com fluxo de Sul e de SW, de temperaturas máximas relativamente elevadas: nestas condições que, não raro, conduziam à ocorrência de precipitação, o número de crises



(1) Acumulados por períodos de três dias

Fig. 6 — Recta de regressão entre a amplitude térmica diurna e o número de crises asmáticas.

diminuiu devido ao arrastamento para o solo dos alérgenos pelas gotas de água da chuva. A análise prosseguirá com a utilização de amostragem mais adequada, com vista a melhorar a equação obtida.

Nos dois exemplos aqui apresentados, as correlações semanais ou de grupos de três dias são mais fortes do que as correlações estabelecidas a nível diário. Propõem-se duas hipóteses que poderão explicar o desfasamento entre causa e efeito:

1) As consequências da maior concentração de alérgenos não serão sempre imediatas.

2) Os pacientes não recorrerão à urgência imediatamente após os primeiros sintomas, tendo esperança de conseguir debelar a crise pelos métodos habituais ao seu alcance.

O forte impacto das bruscas diminuições de temperatura no aumento do número de urgências parece também depreender-se de um outro estudo em curso, desenvolvido a partir do manuseamento das fichas de pacientes por médicos especialistas. Pensa-se, num futuro próximo, poder dispor de material recolhido especialmente para o efeito.

No termo deste estudo preliminar, constata-se que os resultados parecem encorajantes, sobretudo se se considerarem pacientes da mesma faixa etária e com sintomas patológicos claramente diagnosticados e se se recorrer, como elemento explicativo, a entidades que integram «o tempo que está», ou seja a ambiência atmosférica a que o ser humano está sujeito.

MARIA JOÃO ALCOFORADO

#### BIBLIOGRAFIA

- ALMEIDA, A. BUGALHO (1990) — «O Pulmão e o Ambiente», *Comunicação apresentada no Seminário «Saúde e Ambiente — Problemática da Interação»*, Instituto Alemão, 7 p. pol.
- CHIEIRA, C. (1988) — «Pólenes alérgénicos», *Via Pneumológica*, 1, 51, p. 51-57.
- GOMES, C. *et al.* (1991) — «D. P. C. O. e Poluição. Estudo Retrospectivo sobre a Poluição como factor etiológico de Doença», *Boletim do Hospital de Pulido Valente*, 2, p. 135-140.
- GOLDSTEIN, I. (1980) — «Weather Patterns and Asthma Epidemics in New York City and New Orleans, U. S. A.», *International Journal of Biometeorology*, 24, 4, p. 329-339.
- MARTY, H. *et al.* (1985) — «Der Einfluss meteorologischer und lufthygienischer Faktoren auf akute Erkrankungen der Atemwege bei Kindern — am Beispiel der Region Biel», *Schweizerischen Medizinische Wochenschrift*, 115, p. 1890-1899.
- RODRIGUES, B. C. M. (1980) — «O Estado do Tempo e a Asma», *O Médico*, 1501, p. 539-558.
- SUZUKI, S. *et al.* (1988) — «Correlation between the atmospheric conditions and the asthmatic symptom», *International Journal of Biometeorology*, 32, p. 129-133.