

4.2.6. Aerobiologia do pólen de Poaceae

4.2.6.1. Região de Lisboa

a) Variação sazonal

Na cidade de Lisboa, em termos de pólen total, o pólen de Poaceae esteve representado no espectro polínico entre 5,2% (ano 2005) e 13,3% (ano 2003), em média 8,6% (Tabela 4.72).

O pólen de Poaceae encontra-se presente na atmosfera ao longo de todo o ano mas, 92% do pólen de Poaceae encontra-se presente de Abril a Julho e 77% de Maio a Junho (Figura 4.83). De uma maneira geral, o mês com o índice relativo de pólen mais elevado foi o mês de Maio, com 45%, com excepção dos anos 2005 e 2008, que foi o mês de Junho, anos que correspondem à Primavera mais seca e à Primavera mais chuvosa, respectivamente.

As Poaceae contribuem com 19% do pólen não arbóreo (ou herbáceo) atmosférico (Tabela 4.72).

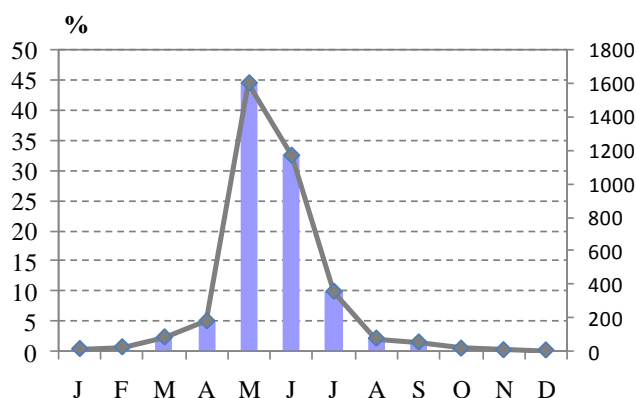


Figura 4.83: Concentração média e percentagem de pólen de Poaceae mensal (2002-2008).

As Tabelas 4.72 e 4.73. apresentam as principais características da EPAP do pólen de Poaceae da cidade de Lisboa dos vários anos de estudo. O início da EPAP ocorreu entre 7 de Março (ano 2002) e 25 de Abril (anos 2004 e 2008), e o término da EPAP foi entre 1 Julho (ano 2002) e 13 de Agosto (ano 2008). A duração da EPAP foi de 79 dias (ano 2004) a 136 dias (ano 2005). No que diz respeito às magnitudes das concentrações encontradas, a média durante a EPAP foi mínima em 2002 (8 grãos de pólen/ m³) e máxima em 2004 (73 grãos de pólen/ m³).

As Figuras 4.84 e 4.85 mostram a variação das concentrações de pólen de Poaceae nos anos de estudo. O comportamento do pólen variou de ano para ano. Como mostram as Figuras 4.84 e 4.85, existem claros períodos de aumento e decréscimo das concentrações e picos que quase se repetem nalguns dos anos de estudo. As concentrações máximas diárias absolutas (Tabela 4.73) alcançaram-se entre 6 de Maio (semana 19, ano 2005) e 28 de Junho (semana 26, ano 2008), e os valores de concentração variaram entre 54 grãos de pólen/ m³ (15 de Maio de 2002, semana 20) e 660 grãos de pólen/ m³ (16 de Maio de 2004, semana 21). Geralmente, após a ocorrência do primeiro pico ocorreu uma redução nas concentrações e, um pouco mais tarde, ocorreu um novo acréscimo, sempre menor que o primeiro, entre 2 de Junho (semana 23, ano 2005) e 15 de Julho (semana 29, ano 2008).

O ano de 2002 foi o ano em que se observou a menor quantidade de pólen no ar, 1025 grãos de pólen, e 2004 a mais elevada, 6438 grãos de pólen (Tabela 4.72).

Tabela 4.72: Dados totais anuais, principais características da Estação de Pólen Atmosférico Principal (EPAP) do pólen de Poaceae no ar e representação no Espectro Polínico da estação de monitorização de Lisboa dos anos de estudo (2002-2008).

Ano	Pólen Total Anual (N.º de grãos)	EPAP					Representação no Espectro Polínico (%)	% de pólen Não arbóreo
		Pólen Total (N.º de grãos)	N.º médio de grãos de pólen/ m ³	Data de início	Data do Fim	Duração (n.º de dias)		
2002	1.025	921	8	07-Mar	01-Jul	117	6,57	13,1
2003	6.031	5.438	48	06-Abr	27-Jul	113	13,29	23,8
2004	6.438	5.793	73	25-Abr	12-Jul	79	12,23	23,0
2005	2.131	1.921	14	22-Mar	04-Ago	136	5,22	15,1
2006	3.440	3.101	33	23-Abr	24-Jul	93	8,57	17,7
2007	3.480	3.138	27	18-Abr	12-Ago	117	7,09	18,1
2008	2.594	2.350	21	25-Abr	13-Ago	111	7,28	16,6
Média	3.591	3.237	32	09-Abr	27-Jul	110	8,61	18,6
St dv	1.992	1.793	22	19	16	18	3	4

Tabela 4.73: Picos polínicos do pólen de Poaceae da estação de monitorização de Lisboa dos anos de estudo (2002-2008).

Ano	1.º Pico polínico			2.º Pico polínico		
	Grãos/ m ³	Data	N.º semana	Grãos/ m ³	Data	N.º semana
2002	54	15-Mai	20	43	1-Jul	27
2003	571	22-Mai	21	140	19-Jun	25
2004	660	16-Mai	21	266	15-Jun	25
2005	86	06-Mai	19	71	2-Jun	23
2006	240	26-Mai	21	99	3-Jun	22
2007	172	17-Mai	20	156	5-Jul	27
2008	116	28-Jun	26	56	15-Jul	29
Média	271	23-Mai	21	119	18-Jun	25
St dv	244	17	2	72	15	2

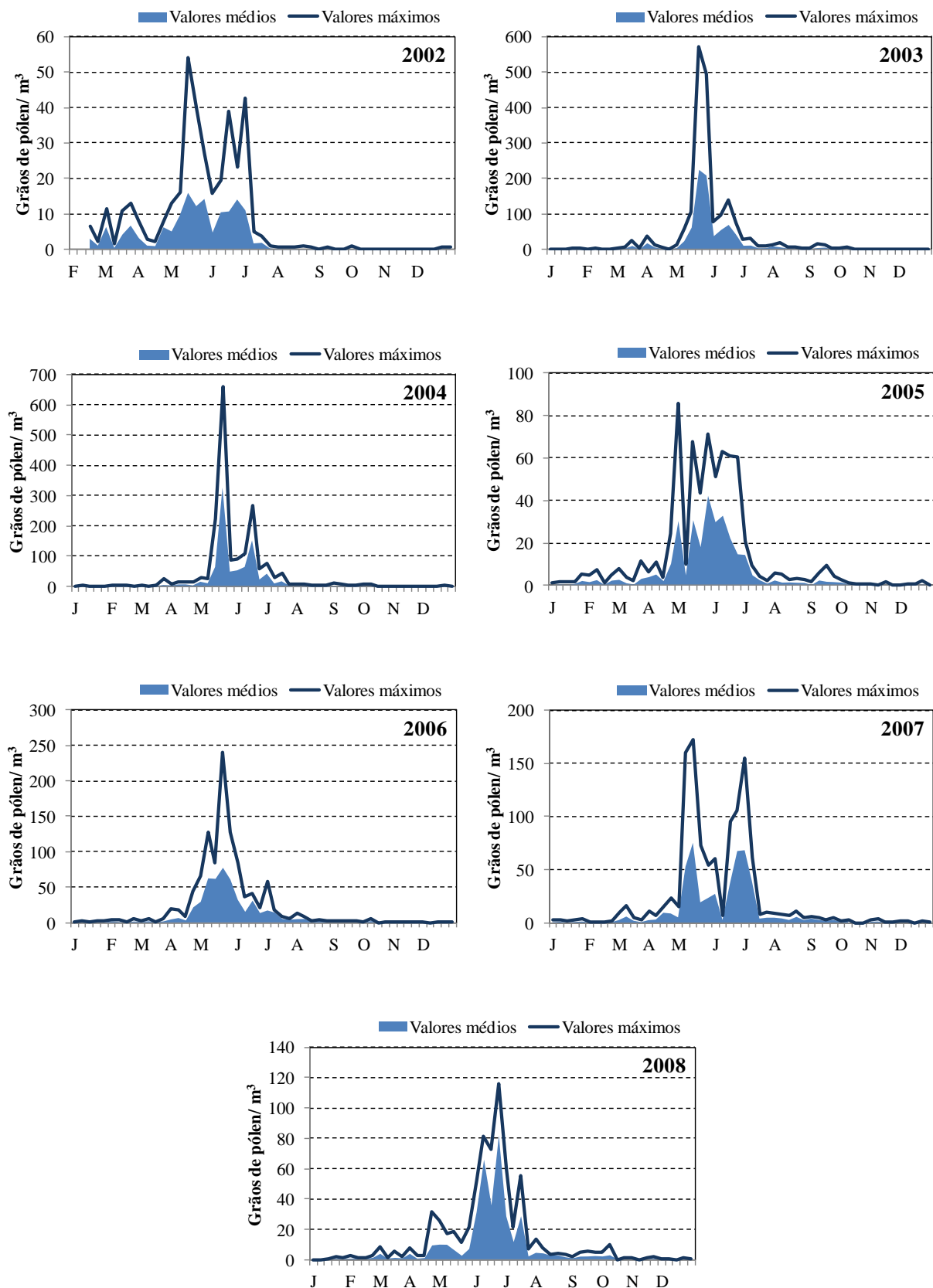


Figura 4.84: Concentração polínica na estação de Lisboa. Valores médios semanais das concentrações totais de pólen de Poaceae nos vários anos de monitorização (2001-2008). Todas as concentrações são expressas em número de grãos de pólen por metro cúbico de ar.

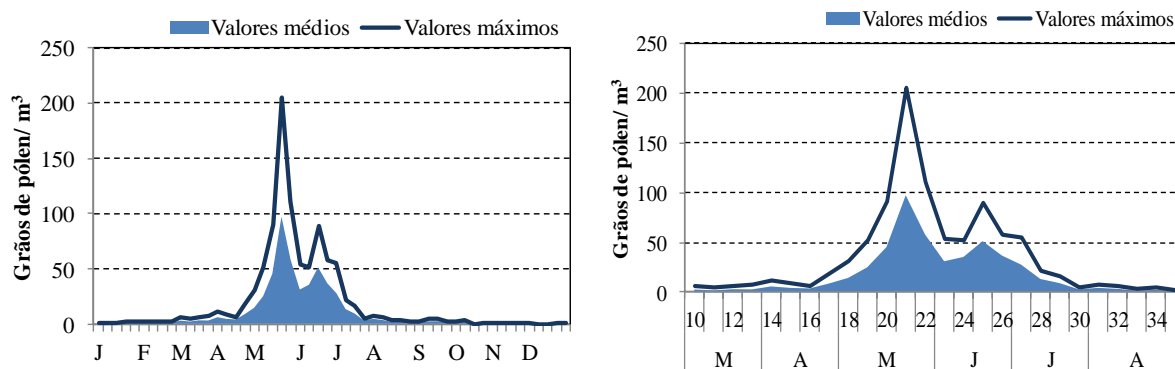


Figura 4.85: Concentração polínica na estação de Lisboa. (A) Valores médios e a média dos valores máximos semanais das concentrações de pólen de Poaceae ao longo dos vários anos de monitorização (2001-2008). (B) Valores médios e a média dos valores máximos semanais das concentrações de pólen de Poaceae durante a EPAP nos vários anos de monitorização. Todas as concentrações são expressas em número de grãos de pólen por metro cúbico de ar.

Em termos estatísticos, quando se comparam os índices anuais absolutos dos vários anos de monitorização, através da ANOVA não-paramétrica de Friedman, verificou-se que pelo menos um ano diferiu dos restantes ($p = 2,61E-35 < \alpha = 0,01$) e que de acordo com o teste não paramétrico de Wilcoxon verificou-se que entre os anos 2003, 2004 e 2007; entre 2005, 2006 e 2008; e entre 2006 e 2007 não existiram diferenças significativas ($p > 0,05$). O ano 2002 foi o ano que mais diferiu ($p < 0,05$), diferindo de todos os outros anos (Tabela 4.74 e Figura 4.86).

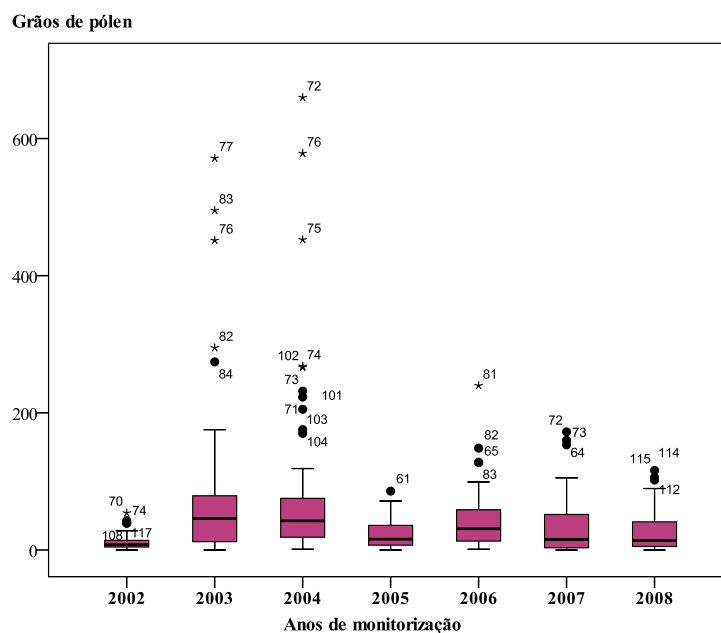


Figura 4.86: Totais polínicos de Poaceae na estação de monitorização de Lisboa registados durante 7 anos (2002 a 2008).

Tabela 4.74. Resultados dos testes não paramétricos de Wilcoxon dos 7 anos de monitorização de pólen de Poaceae na atmosfera de Lisboa (2002-2008).

	Z	N
2003 - 2002	-8,237***	274
2004 - 2002	-9,579***	274
2005 - 2002	-5,193***	272
2006 - 2002	-7,967***	271
2007 - 2002	-6,547***	268
2008 - 2002	-4,925***	277
2004 - 2003	-0,189	356
2005 - 2003	-5,653***	356
2006 - 2003	-3,096**	352
2007 - 2003	-1,304	339
2008 - 2003	-4,110***	359
2005 - 2004	-7,203***	357
2006 - 2004	-3,696***	353
2007 - 2004	-2,290*	340
2008 - 2004	-4,611***	362
2006 - 2005	-2,473*	351
2007 - 2005	-2,464*	343
2008 - 2005	-0,076	360
2007 - 2006	-1,077	334
2008 - 2006	-1,915	356
2008 - 2007	-3,252***	343

* $0,01 < p \leq 0,05$; ** $0,001 < p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$.

Pela análise dos resultados das análises de regressão efectuadas (Tabela 4.75) verificou-se que das várias variáveis analisadas apenas a data do término da EPAP sofreu alterações ao longo dos anos de estudo, tendendo a terminar mais tarde.

Tabela 4.75: Análise da tendência da regressão das alterações na fenologia da estação polínica.

	n	Tendência da Regressão Linear			
		declive	t	p	R ²
Índice polínico	7	-107,32	-0,292	0,782	0,017
Data de início EPAP	7	6,00	2,080	0,092	0,464
Data do Fim EPAP	7	6,07	3,550	0,016	0,716
Duração EPAP	7	0,14	0,038	0,972	0,000
N>25	7	1,79	0,577	0,589	0,062
Pico	7	-36,86	-0,772	0,475	0,106
Data do pico	7	4,68	1,656	0,159	0,354
Semana do pico	7	0,57	1,451	0,206	0,296

b) Varição Intradiária

O pólen de Poaceae esteve presente na atmosfera de Lisboa durante 24 horas ao longo da EPAP. As concentrações mais elevadas registaram-se entre as 7:00 e as 22:00 (Figura 4.87). As concentrações aumentaram a partir das 4:00, o primeiro pico registou-se às 12:00 (4,9%), e o segundo pico, o maior às 19:00 (8,7%); a partir das 20:00 assistiu-se a uma redução das concentrações na atmosfera. As concentrações mais baixas observaram-se das 23:00 às 6:00 ($\geq 2\%$ e $< 2,6\%$).

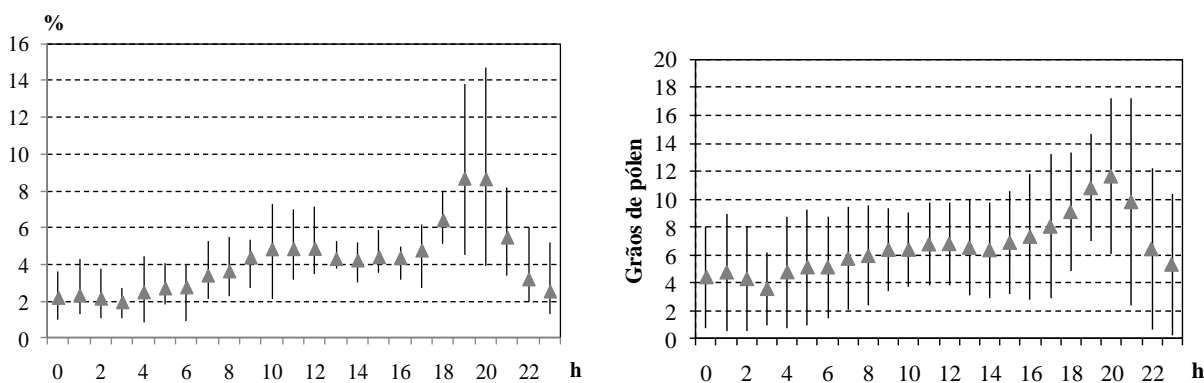


Figura 4.87: Distribuição intradiária do pólen de Poaceae registado em Lisboa durante o período de estudo 2002-2008, expressa em percentagem e em número de grãos de pólen.

A Figura 4.88 mostra a variação da distribuição intradiária das concentrações de pólen de gramíneas atmosférico para os vários anos de estudo na estação de monitorização de Lisboa.

Da análise dos resultados dos testes não-paramétricos, ANOVA de Friedman e teste de Wilcoxon, verificou-se que existiam diferenças, quer em termos de percentagem ($p = 0,011$), quer em termos de número de grãos de pólen ($p = 3,22 \times 10^{-25}$). Em termos percentuais apenas 2006 diferiu de 2007 ($p = 0,046$) e de 2008 ($p = 0,043$). Em termos de número de grãos de pólen, todos os anos diferiram entre si ($p < 0,05$).

Para os anos de monitorização de 2003 a 2006 obtiveram-se Índices de Distribuição Intradiária baixos, inferiores a 0,10, para os anos 2002, 2007 e 2008 registaram-se índices com valores compreendidos entre 0,10 e 0,20. Em média, o IDI foi de $0,08 \pm 0,04$ (Figura4.88).

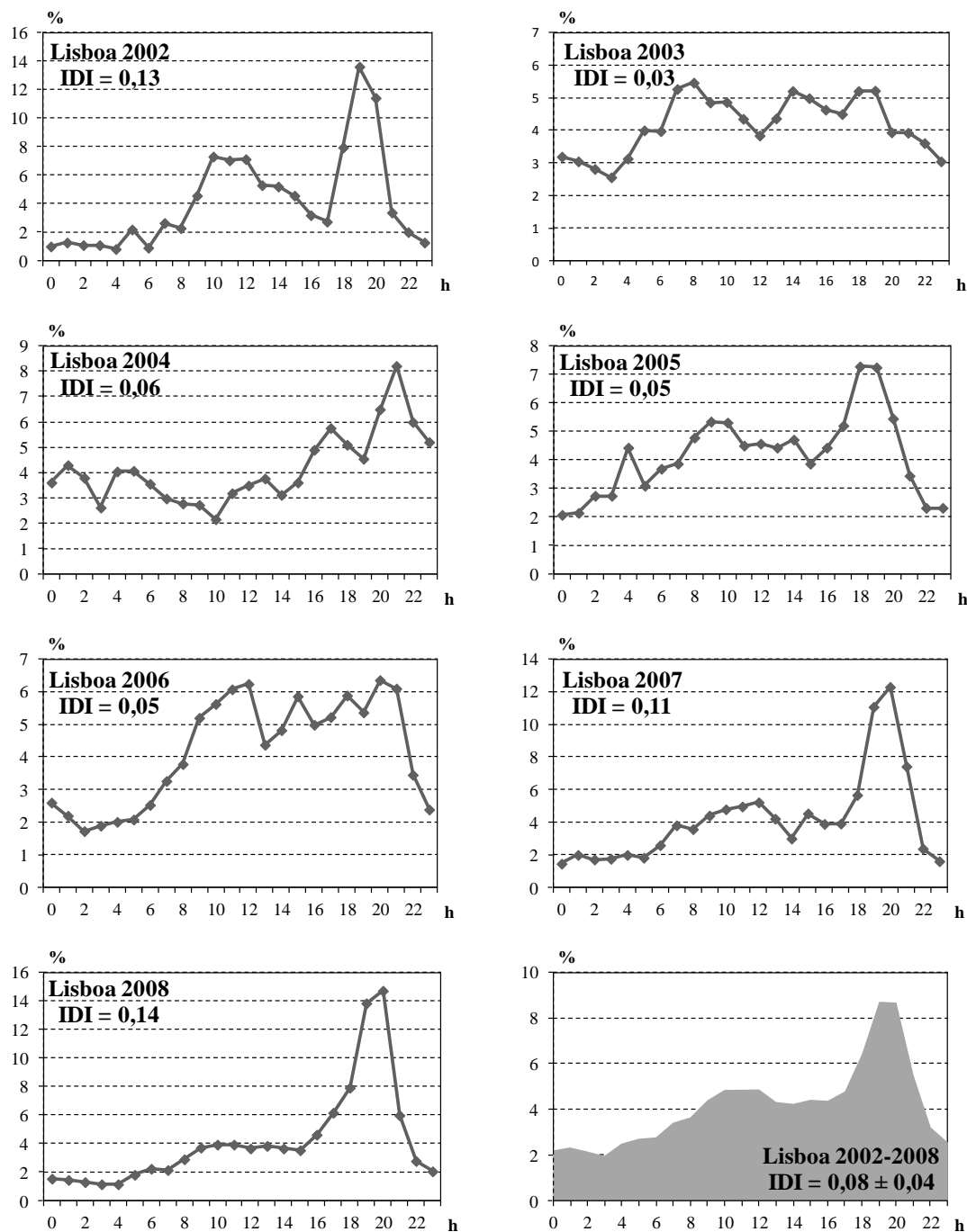


Figura 4.88: Variações da distribuição intradiária das concentrações de pólen de Poaceae durante a estação de pólen atmosférico principal nos anos de estudo em Lisboa. Média dos valores de IDI ± desvio padrão.

4.2.6.2. Região de Évora

a) Variação sazonal

O tipo polínico Poaceae esteve representado no espectro polínico da atmosfera de Évora entre 7,3% (ano 2005) e 43,6% (ano 2001), em média 24,8% (Tabela 4.76).

Embora se encontre presente na atmosfera durante o ano inteiro, 90% do pólen de Poaceae foi colectado no período de Maio a Junho, 70% em Maio e 20% em Junho (Figura 4.89), com excepção do ano de 2008 (Primavera mais chuvosa dos anos de estudo) onde 33% do pólen colectou-se em Maio e 51% em Junho. 59,7% do pólen herbáceo atmosférico foi pólen de Poaceae (Tabela 4.76).

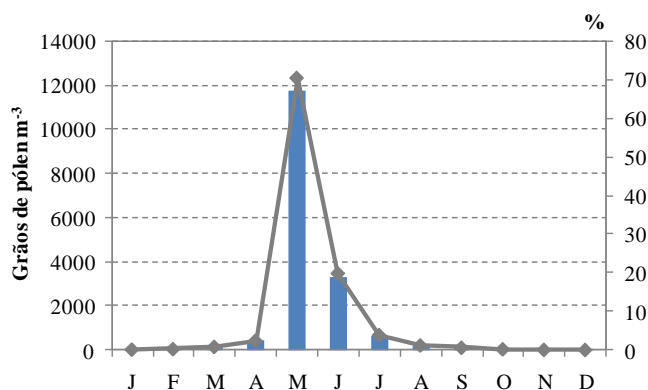


Figura 4.89: Concentração média e percentagem de pólen de Poaceae mensal (2001-2008).

As principais características da EPAP do pólen de Poaceae em Évora encontram-se resumidas nas Tabelas 4.76 e 4.80. Como se pode verificar pela Tabela 4.76 a EPAP iniciou-se entre 29 de Março (ano 2005) e 12 de Maio (ano 2004), e finalizou entre 16 Junho (ano 2002) e 20 de Julho (ano 2005). A EPAP teve uma duração de 44 dias (ano 2002) a 114 dias (ano 2005). A concentração média de pólen durante o período de duração da EPAP foi mínima em 2005 (34 grãos de pólen/ m³) e máxima em 2001 (577 grãos de pólen/ m³).

As variações das concentrações de pólen de Poaceae nos anos de estudo e o diferente comportamento do pólen de ano para ano encontram-se ilustrados nas Figuras 4.90 e 4.91. A curva de distribuição das concentrações mostra num período inicial um aumento das concentrações de pólen até se alcançar a concentração de pólen máxima absoluta e, seguidamente um período de decréscimo das concentrações. A data do pico polínico muitas das vezes repetiu-se ou foi relativamente próxima nos diferentes dos anos de estudo, com excepção

dos anos de 2005 e 2008. As concentrações máximas diárias alcançaram-se entre 5 de Maio (ano 2005) e 4 de Junho (ano 2008), entre a semana 19 e 23. No período de estudo, foi a 27 de Maio de 2001 que se registaram as mais elevadas concentrações máximas diárias, 2.222 grãos de pólen/ m³ (Tabela 4.77).

Os Índices de pólen anual absolutos variaram de ano para ano, o índice máximo absoluto registou-se em 2001, 28.519 grãos de pólen e o Índice mínimo em 2005, 4.302 grãos de pólen (Tabela 4.76).

Tabela 4.76. Dados totais anuais, principais características da Estação de Pólen Atmosférico Principal (EPAP) do pólen de Poaceae no ar e representação no Espectro Polínico da estação de monitorização de Évora dos anos de estudo (2001-2008).

Ano	Pólen Total Anual (N.º de grãos)	EPAP					Representação no Espectro Polínico (%)	% de pólen Não arbóreo
		Pólen Total (N.º de grãos)	N.º médio de grãos de pólen/ m ³	Data de início	Data do Fim	Duração (n.º de dias)		
2001	28.519	25.952	577	11-Mai	24-Jun	45	43,59	77,8
2002	9.524	8.595	195	04-Mai	16-Jun	44	18,29	54,4
2003	28.450	25.728	451	11-Mai	06-Jul	57	36,48	69,9
2004	18.416	16.587	272	12-Mai	11-Jul	61	32,33	65,0
2005	4.302	3.875	34	29-Mar	20-Jul	114	7,30	36,3
2006	15.118	13.650	220	28-Abr	28-Jun	62	20,49	49,7
2007	19.462	17.506	278	07-Mai	08-Jul	63	26,84	57,9
2008	10.100	9.110	117	02-Mai	18-Jul	78	13,05	42,1
Média	16.736	15.125	268	30-Abr	05-Jul	65	24,80	59,7
St dv	8.780	7.973	175	14	12	22	12	14

Tabela 4.77: Pico polínico do pólen de Poaceae da estação de monitorização de Évora dos anos de estudo (2001-2008).

Pico polínico			
Ano	Grãos/ m ³	Data	N.º semana
2001	2.222	27-Mai	22
2002	786	16-Mai	20
2003	2.151	23-Mai	22
2004	1.106	18-Mai	21
2005	199	05-Mai	19
2006	920	16-Mai	20
2007	1.410	17-Mai	20
2008	363	04-Jun	23
Média	1.145	20-Mai	21
St dv	749	9	1

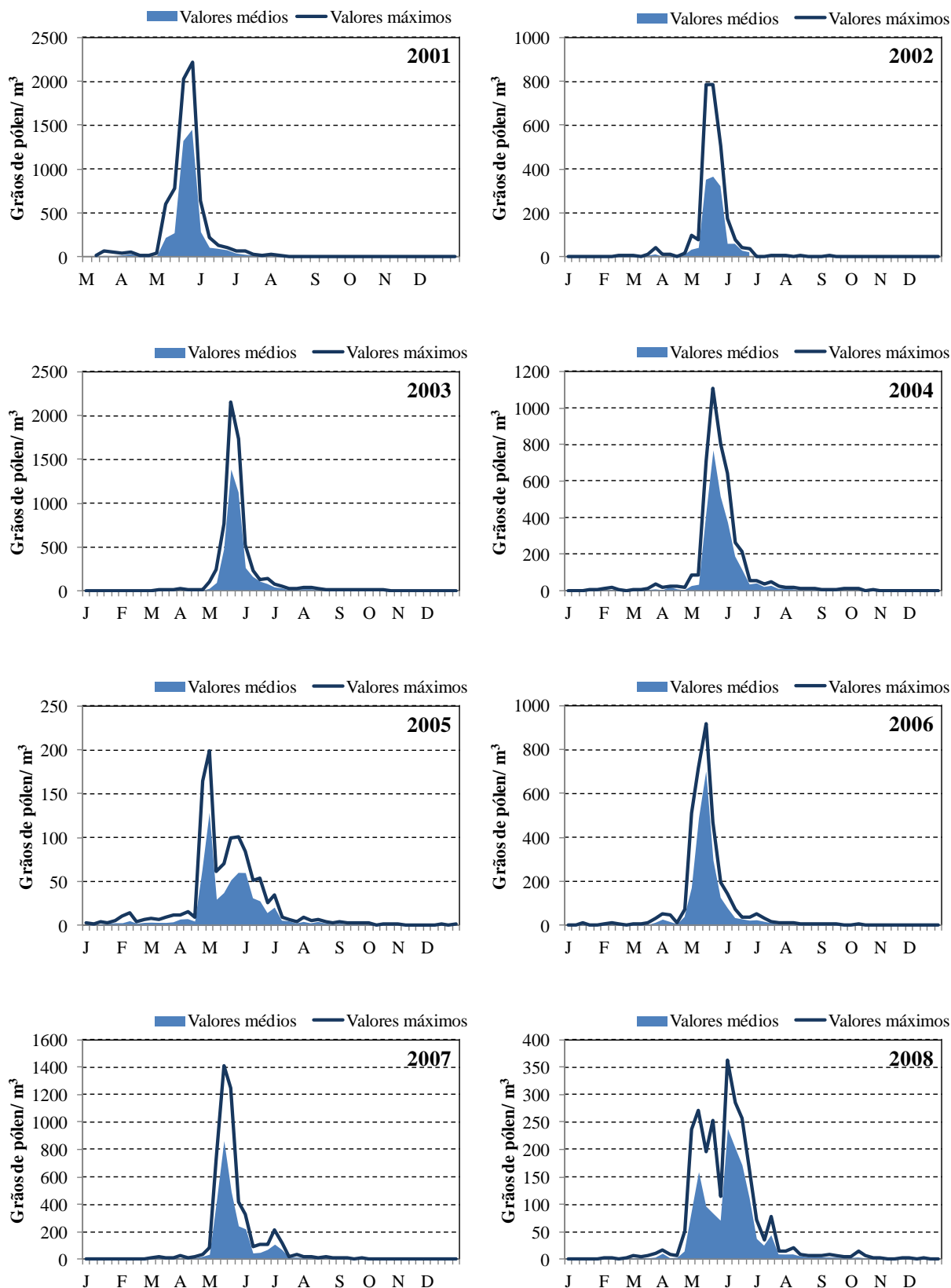


Figura 4.90: Concentração polínica na estação de Évora. Valores médios semanais das concentrações totais de pólen de Poaceae nos vários anos de monitorização (2001-2008). Todas as concentrações são expressas em número de grãos de pólen por metro cúbico de ar.

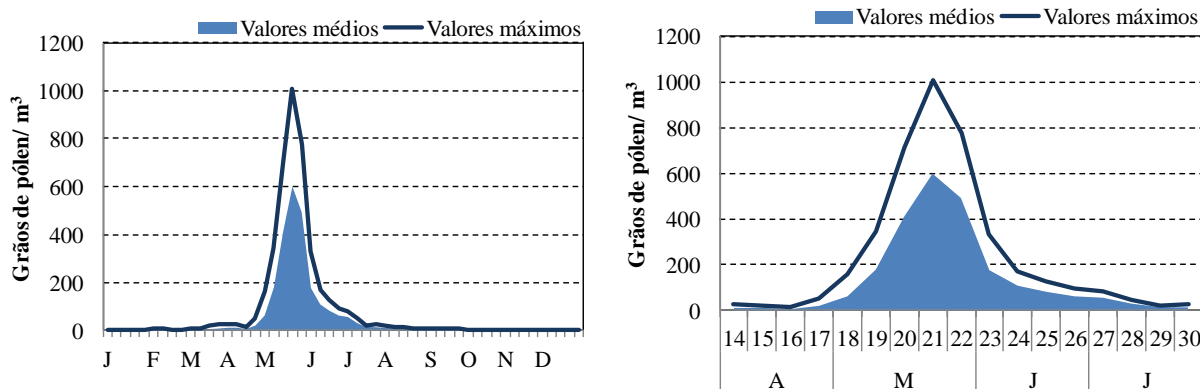


Figura 4.91: Concentração polínica na estação de Évora. (A) Valores médios e a média dos valores máximos semanais das concentrações de pólen de Poaceae ao longo dos vários anos de monitorização (2001-2008). (B) Valores médios e a média dos valores máximos semanais das concentrações de pólen de Poaceae durante a EPAP nos vários anos de monitorização. Todas as concentrações são expressas em número de grãos de pólen por metro cúbico de ar

Por meio de testes estatísticos, da ANOVA não-paramétrica de Friedman, observou-se que pelo menos um dos anos apresentava diferenças estatisticamente significativas relativamente aos outros anos ($p = 7,25E-10 < \alpha = 0,05$). Através do teste não paramétrico de Wilcoxon verificou-se que não existiram diferenças significativas ($p > 0,05$) entre os anos 2001, 2007 e 2008; entre 2004 e 2007; e entre 2006 e 2008. Os anos 2002, 2003 e 2005 foram os que mais diferiram ($p < 0,05$), diferiram de todos os outros anos (Figura 4.92 e Tabela 4.78).

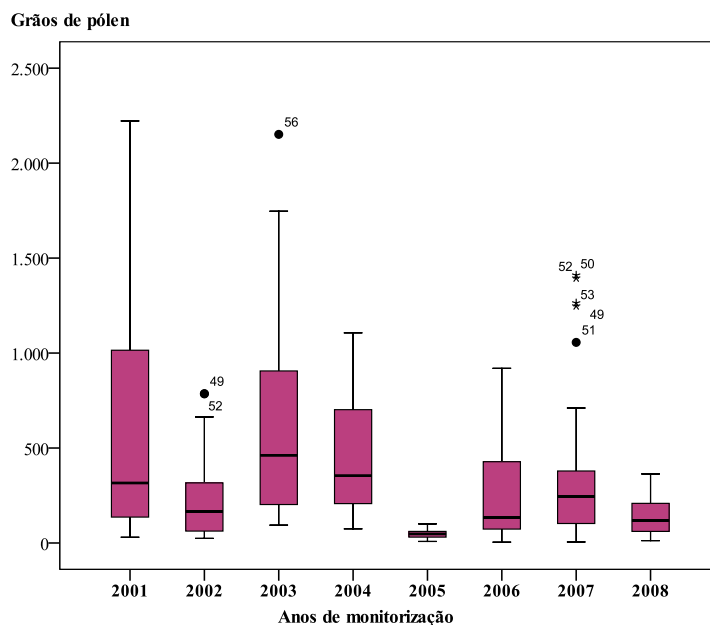


Figura 4.92: Totais polínicos de Poaceae na estação de monitorização de Évora registados durante 8 anos (2001 a 2008).

Tabela 4.78: Resultados dos testes não paramétricos de Wilcoxon dos 8 anos de monitorização de pólen de Poaceae na atmosfera de Évora (2001-2008).

	Z	N
2002 - 2001	-7,559***	253
2003 - 2001	-3,985***	293
2004 - 2001	-2,344*	279
2005 - 2001	-8,077***	292
2006 - 2001	-3,475***	284
2007 - 2001	-0,612	276
2008 - 2001	-1,228	293
2003 - 2002	-10,709***	325
2004 - 2002	-9,736***	311
2005 - 2002	-2,331*	321
2006 - 2002	-6,706***	316
2007 - 2002	-7,662***	308
2008 - 2002	-5,972***	325
2004 - 2003	-3,246***	351
2005 - 2003	-9,981***	361
2006 - 2003	-7,130***	356
2007 - 2003	-4,529***	348
2008 - 2003	-5,728***	365
2005 - 2004	-9,529***	347
2006 - 2004	-6,306***	342
2007 - 2004	-1,854	334
2008 - 2004	-4,373***	351
2006 - 2005	-5,472***	352
2007 - 2005	-7,348***	345
2008 - 2005	-6,614***	361
2007 - 2006	-5,322***	348
2008 - 2006	-1,515	356
2008 - 2007	-1,982*	

*0,01 < p ≤ 0,05; **0,001 < p ≤ 0,01; ***p ≤ 0,001.

A Tabela 4.79 apresenta os resultados das análises de regressão efectuadas no sentido de averiguar se durante os anos de estudo ocorreram algumas alterações nas várias fenofases da estação de polinização das Poaceae e verificou-se que a variável número de dias com concentrações superiores a 25 grãos de pólen/ m³ apresentou alterações estatisticamente significativas, ao longo dos anos de estudo o número de dias com concentrações superiores a 25

grãos de pólen/ m³ teve tendência a aumentar. Para as restantes variáveis (fases fenológicas) não se observaram alterações estatisticamente significativas.

Tabela 4.79: Análise da tendência da regressão das alterações na fenologia da estação polínica.

	n	Tendência da Regressão Linear			
		declive	t	p	R ²
Índice polínico	8	-1455,77	-1,225	0,267	0,200
Data de início EPAP	8	-1,48	-0,643	0,544	0,065
Data do Fim EPAP	8	3,20	2,112	0,079	0,427
Duração EPAP	8	4,69	1,466	0,193	0,264
N>25	8	3,05	3,785	0,009	0,705
Pico	8	-172,54	-1,673	0,145	0,318
Data do pico	8	0,31	0,210	0,840	0,007
Semana do pico	8	0,02	0,112	0,915	0,002

b) Variacão Intradiária

O pólen de Poaceae colectou-se a partir da atmosfera de Évora durante todo o ano. Durante a EPAP do pólen de Poaceae as concentrações mais elevadas detectaram-se das 6:00 às 22:00. Como mostra a Figura 4.93 as concentrações começaram a aumentar a partir das 6:00, às 9:00 atingiram concentrações elevadas (6,4%) e a partir dessa hora até às 16:00 apresentaram ligeiras oscilações. O primeiro pico registou-se às 9:00 (6,4%), o segundo pico às 13:00 (6,8%) e o terceiro pico às 16:00 (6,7%). Após as 16:00 as concentrações começaram a baixar. As concentrações mais baixas observaram-se entre as 23:00 e as 5:00 (>1 e <2%).

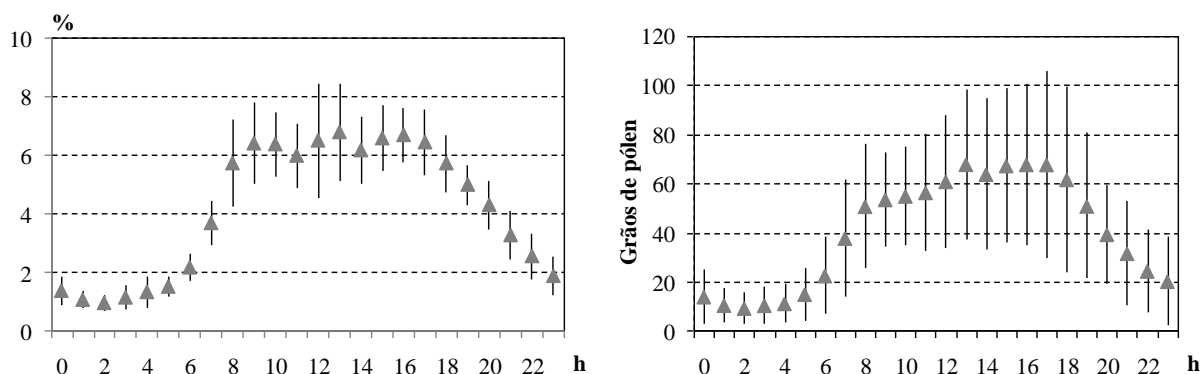


Figura 4.93: Distribuição intradiária do pólen de Poaceae registado em Évora durante o período de estudo 2001-2008, expressa em percentagem e em número de grãos de pólen.

A Figura 4.94 mostra a variação da distribuição intradiária das concentrações de pólen de gramíneas atmosférico para os vários anos de estudo na estação de monitorização de Évora.

Da análise dos resultados dos testes não-paramétricos, ANOVA de Friedman e teste de Wilcoxon, verificou-se que em termos percentuais não se detectaram diferenças significativas entre os anos ($p = 0,264$). Contudo, verificaram-se em termos de concentração de grãos de pólen ($p = 2,38 \times 10^{-27}$). Todos os anos diferiram estatisticamente de forma bastante significativa entre eles ($p < 0,01$), com excepção entre os anos 2004 e 2007, entre 2004 e 2006 e entre 2003 e 2001 ($p > 0,05$).

Para a maioria dos anos de monitorização (2001, 2003 a 2008) obtiveram-se Índices de Distribuição Intradiária baixos, inferiores a 0,10, com excepção para o ano de 2002 que foi de 0,11. Em média, o IDI foi de $0,08 \pm 0,02$ (Figura 4.94).

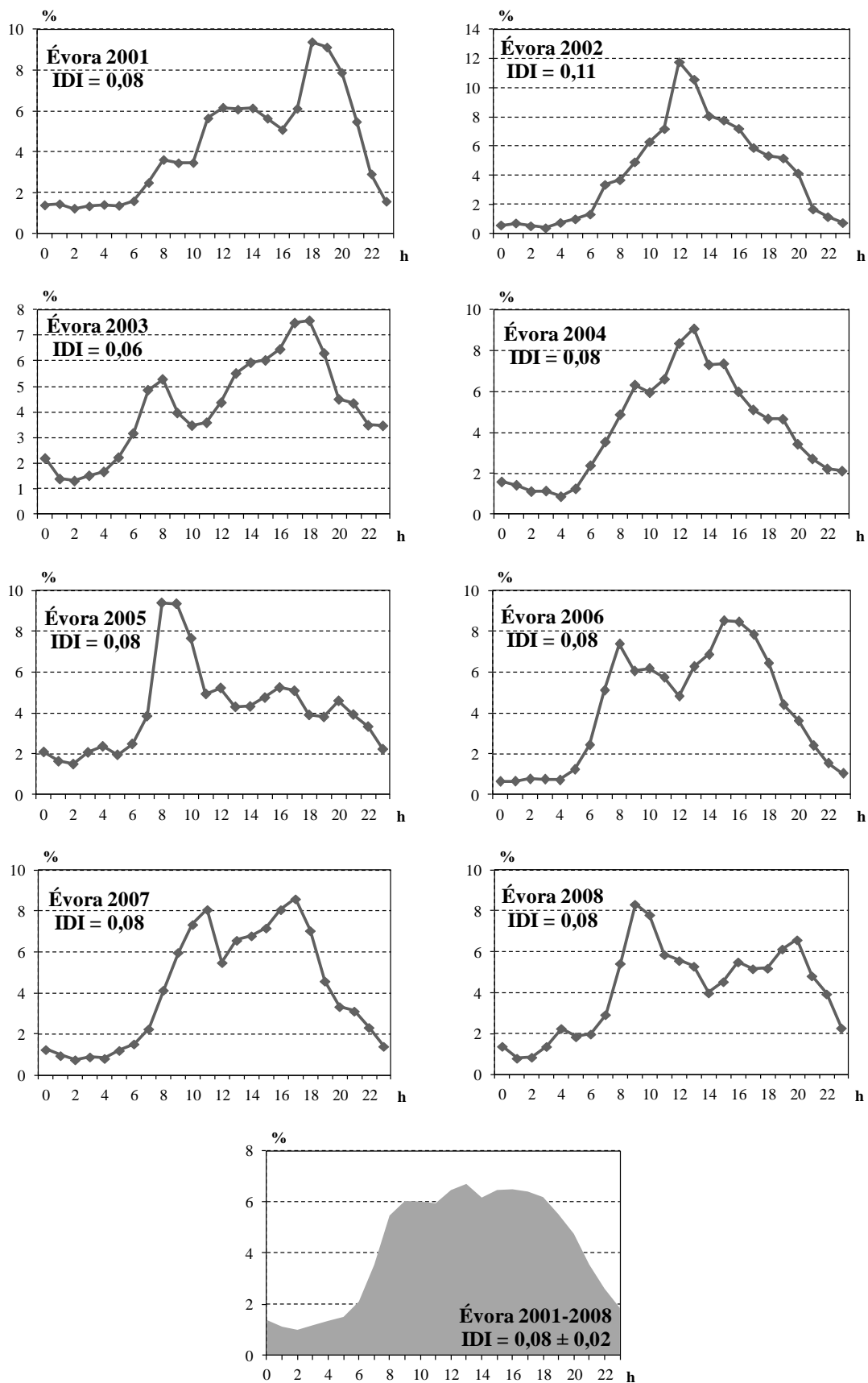


Figura 4.94: Variações da distribuição intradiária das concentrações de pólen de Poaceae durante a estação de pólen atmosférico principal nos anos de estudo em Évora. Média dos valores de IDI \pm desvio padrão.

4.2.6.3. Região de Portimão

a) Variação sazonal

No espectro polínico de Portimão, o pólen de Poaceae esteve representado entre 4,8% (ano 2005) e 22,2% (ano 2003), em média 12,8% (Tabela 4.80).

O pólen de Poaceae foi colectado a partir da atmosfera ao longo de todo o ano. 95% do pólen de Poaceae registou-se durante o período de Abril a Julho, 83% de Maio a Junho, 63% em Maio e 20% em Junho (Figura 4.95), com excepção do ano de 2008 (Primavera mais chuvosa dos anos de estudo) onde 24% do pólen colectou-se em Maio e 55% em Junho. 38,6% do pólen herbáceo atmosférico foi pólen de Poaceae (Tabela 4.80).

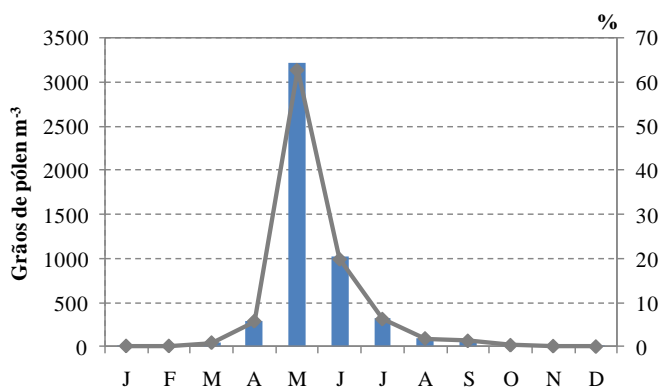


Figura 4.95: Concentração média e percentagem de pólen de Poaceae mensal (2002-2008).

As Tabelas 4.80 e 4.81 resumem as principais características da EPAP do pólen de Poaceae na cidade de Portimão dos vários anos de estudo. A data de início da EPAP registou-se entre 30 de Março (ano 2005) e 4 de Maio (ano 2003), e a data do término da EPAP foi entre 6 de Julho (ano 2006) e 29 de Agosto (ano 2005). A EPAP durou entre de 71 dias (ano 2006) a 153 dias (ano 2005). Em relação, às magnitudes das concentrações encontradas, a média durante a EPAP foi mínima em 2005, 10 grãos de pólen/ m³, e máxima em 2003 e 2006, 96 e 94 grãos de pólen/ m³, respectivamente.

O comportamento do pólen variou de ano para ano (Figuras 4.96 e 4.97). As curvas de distribuição das concentrações de pólen ao longo dos anos mostram que no início existe um claro período de aumento das concentrações de pólen de Poaceae no ar, até se alcançar uma concentração máxima e em seguida ocorre um decréscimo das concentrações. O pico polínico nalguns anos repete-se no mesmo dia e noutros anos numa data relativamente próxima (Tabela

4.81). As concentrações máximas diárias observaram-se entre 3 de Maio (ano 2005) e 12 de Junho (ano 2008), entre a semana 19 e 24. A concentração máxima diária absoluta mais elevada registou-se no dia 21 de Maio de 2003, 864 grãos de pólen/ m³.

O índice de pólen anual absoluto foi mínimo no ano 2005, 1.642 grãos de pólen, e máximo em 2003, 8.058 grãos de pólen (Tabela 4.80).

Tabela 4.80. Dados totais anuais, principais características da Estação de Pólen Atmosférico Principal (EPAP) do pólen de Poaceae no ar e representação no Espectro Polínico da estação de monitorização de Portimão dos anos de estudo (2002-2008).

Ano	Pólen Total Anual (N.º de grãos)	EPAP					Representação no Espectro Polínico (%)	% de pólen Não arbóreo
		Pólen Total (N.º de grãos)	N.º médio de grãos de pólen/ m ³	Data de início	Data do Fim	Duração (n.º de dias)		
2002	3.482	3.161	35	26-Abr	25-Jul	91	13,72	37,2
2003	8.058	7.282	96	04-Mai	18-Jul	76	22,18	49,4
2004	5.441	4.911	57	23-Abr	17-Jul	85	13,32	35,6
2005	1.642	1.481	10	30-Mar	29-Ago	153	4,76	23,9
2006	7.319	6.646	94	27-Abr	06-Jul	71	14,55	40,8
2007	6.066	5.462	76	26-Abr	17-Jul	83	12,28	39,3
2008	3.819	3.446	35	28-Abr	06-Ago	101	8,96	29,5
Média	5.118	4.627	58	24-Abr	26-Jul	94	12,82	38,6
St dv	2.271	2.055	33	11	18	28	5	8

N1- N.º de dias com concentrações <25 grãos de pólen/ m³;

N2- N.º de dias com concentrações <50 e ≥ 25grãos de pólen/ m³;

N3- N.º de dias com concentrações <100 e ≥ 50grãos de pólen/ m³;

N4- N.º de dias com concentrações ≥100 grãos de pólen/ m³.

Tabela 4.81: Pico polínico do pólen de Poaceae da estação de monitorização de Portimão dos anos de estudo (2002-2008).

Pico polínico			
Ano	Grãos/ m ³	Data	N.º semana
2002	286	21-Mai	21
2003	864	21-Mai	21
2004	255	14-Mai	20
2005	57	03-Mai	19
2006	467	11-Mai	19
2007	517	17-Mai	20
2008	198	12-Jun	24
Média	378	19-Mai	21
St dv	265	12	2

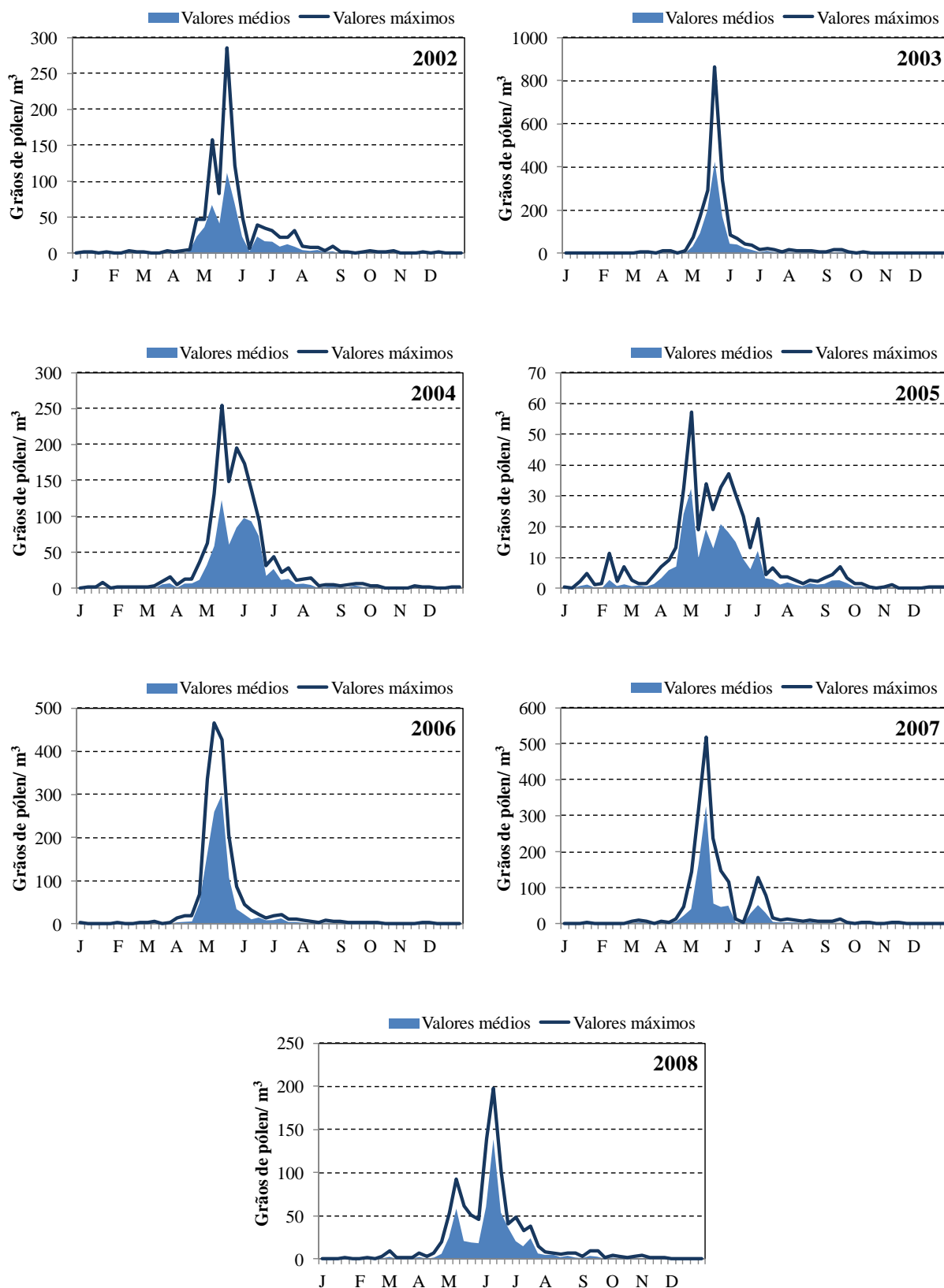


Figura 4.96: Concentração polínica na estação de Portimão. Valores médios semanais das concentrações totais de pólen de Poaceae nos vários anos de monitorização (2002-2008). Todas as concentrações são expressas em número de grãos de pólen por metro cúbico de ar.

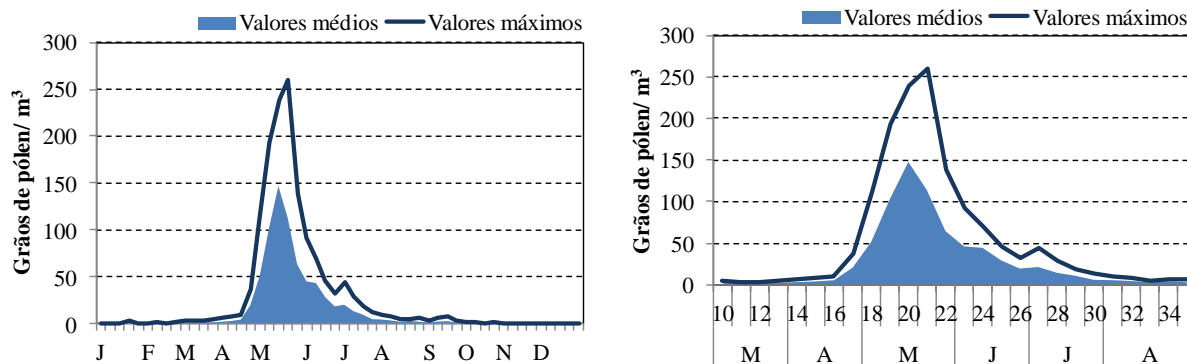


Figura 4.97: Concentração polínica na estação de Portimão. (A) Valores médios e a média dos valores máximos semanais das concentrações de pólen de Poaceae ao longo dos vários anos de monitorização (2002-2008). (B) Valores médios e a média dos valores máximos semanais das concentrações de pólen de Poaceae durante a EPAP nos vários anos de monitorização. Todas as concentrações são expressas em número de grãos de pólen por metro cúbico de ar

Compararam-se os índices dos vários anos de estudo através da ANOVA não-paramétrica de Friedman, e constatou-se que pelo menos um dos anos diferiu dos restantes ($p = 2,44E-10 < \alpha = 0,05$) e que, de acordo com os resultados do teste não paramétrico de Wilcoxon, não existiram diferenças significativas ($p > 0,05$) entre os anos 2002, 2003, 2006, 2007 e 2008; e entre 2004, 2006 e 2007. O ano 2005 foi o que mais diferiu ($p < 0,05$), diferindo de todos os outros anos (Figura 4.98 e Tabela 4.82).

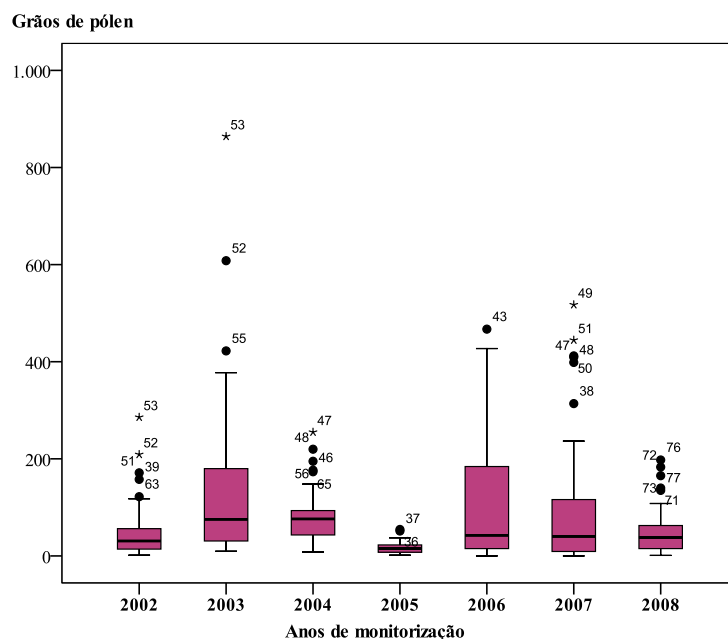


Figura 4.98: Totais polínicos de Poaceae na estação de monitorização de Portimão registados durante 7 anos (2002 a 2008).

Tabela 4.82: Resultados dos testes não paramétricos de Wilcoxon dos 7 anos de monitorização de pólen de Poaceae na atmosfera de Portimão (2002-2008).

	Z	N
2003 - 2002	-3,481***	324
2004 - 2002	-4,183***	337
2005 - 2002	-3,803***	342
2006 - 2002	-3,086**	342
2007 - 2002	-3,152**	305
2008 - 2002	-1,605	333
2004 - 2003	-1,278	342
2005 - 2003	-6,155***	347
2006 - 2003	-2,294*	347
2007 - 2003	-1,083	309
2008 - 2003	-1,763	338
2005 - 2004	-8,464***	360
2006 - 2004	-2,517*	360
2007 - 2004	-0,765	322
2008 - 2004	-2,490*	351
2006 - 2005	-5,046***	365
2007 - 2005	-4,930***	327
2008 - 2005	-4,890***	356
2007 - 2006	-0,970	327
2008 - 2006	-0,267	356
2008 - 2007	-1,882	318

* $0,01 < p \leq 0,05$; ** $0,001 < p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$.

Quando se analisa a tendência das várias fenofases da estação de polinização das Poaceae em Portimão verificou-se que durante estes anos de estudo não ocorreram alterações estatisticamente significativas nas diversas fenofases (Tabela 4.83).

Tabela 4.83: Análise da tendência da regressão das alterações na fenologia da estação polínica.

	n	Tendência da Regressão Linear			
		declive	t	p	R ²
Índice polínico	7	-37,50	-0,088	0,933	0,002
Data de início EPAP	7	-0,14	-0,063	0,952	0,001
Data do Fim EPAP	7	0,79	0,219	0,835	0,010
Duração EPAP	7	1,07	0,188	0,858	0,007
N>25	7	-0,43	-0,168	0,873	0,006
Pico	7	-26,64	-0,497	0,640	0,047
Data do pico	7	1,82	0,770	0,476	0,106
Semana do pico	7	0,21	0,626	0,559	0,073

b) Variação Intradiária

Durante a EPAP do pólen de Poaceae, o pólen de Poaceae encontrou-se presente na atmosfera de Portimão ao longo de 24 horas. As concentrações mais elevadas observaram-se das 7:00 às 21:00. A Figura 4.99 apresenta a curva de distribuição das concentrações de pólen horárias ao longo do dia durante a EPAP do pólen de Poaceae em Portimão. As concentrações começaram a subir por volta das 7:00, o primeiro pico atingiu-se às 10:00 (5,1%), após o pico as concentrações mantiveram-se elevadas, o 4.º e maior pico observou-se às 18:00 (5,6%) a partir do qual as concentrações começaram a baixar. Entre as 22:00 e as 6:00 registaram-se as concentrações mais baixas ($\geq 2,9\%$ e $< 3,5\%$).

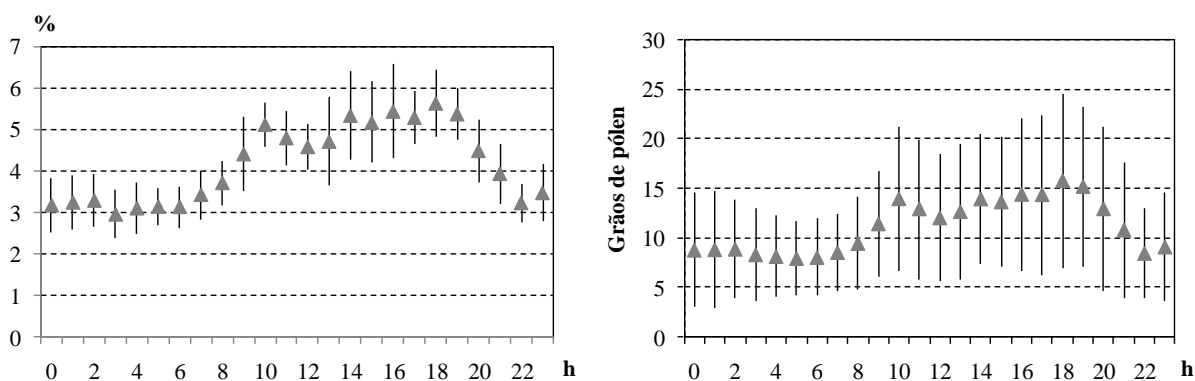


Figura 4.99: Distribuição intradiária do pólen de Poaceae registado em Portimão durante o período de estudo 2002-2008, expressa em percentagem e em número de grãos de pólen.

A Figura 4.100 mostra a variação da distribuição intradiária das concentrações de pólen de gramíneas atmosférico para os vários anos de estudo na estação de monitorização de Évora.

Da análise dos resultados dos testes não-paramétricos, ANOVA de Friedman e teste de Wilcoxon, verificou-se que não se registaram diferenças significativas entre os anos, em termos percentuais ($p = 0,795$), registando-se, em termos de concentração ($p = 1,54 \times 10^{-25}$). Somente o ano de 2002 não diferiu do ano de 2008 ($p = 0,568$) e o ano de 2007 não diferiu do ano de 2006 ($p = 0,091$), os outros anos diferiram uns dos outros ($p < 0,05$).

Para todos os anos de monitorização obtiveram-se Índices de Distribuição Intradiária baixos, inferiores a 0,10, em média, o IDI foi de $0,04 \pm 0,01$ (Figura 4.100).

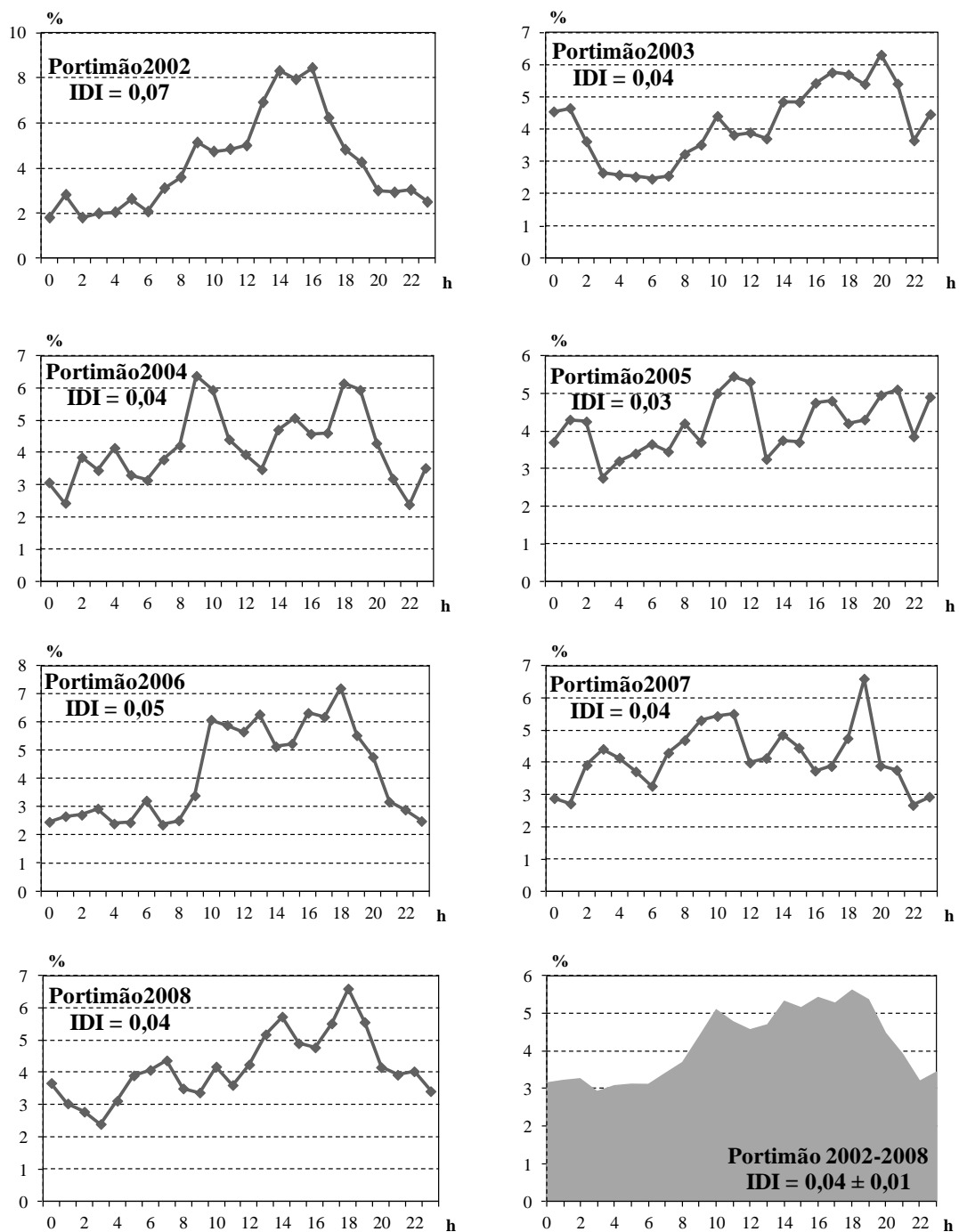


Figura 4.100: Variações da distribuição intradiária das concentrações de pólen de Poaceae durante a estação de pólen atmosférico principal nos anos de estudo em Portimão. Média dos valores de IDI ± desvio padrão.

4.2.6.4. Influência dos parâmetros meteorológicos sobre as concentrações atmosféricas de pólen de Poaceae

No sentido de averiguar a influência dos parâmetros meteorológicos sobre as concentrações de pólen de Poaceae presentes na atmosfera de cada uma das localidades, efectuaram-se análises de correlação de Spearman's entre as concentrações de pólen de Poaceae e os parâmetros meteorológicos dos vários anos de estudo. Analisaram-se os dados de 3 períodos diferentes: ano inteiro, período anterior ao pico polínico e período posterior ao pico polínico.

Da análise dos resultados obtidos das correlações de Spearman's verificou-se que existiam correlações estatisticamente significativas entre as concentrações de pólen e todos os parâmetros meteorológicos analisados (Tabelas 4.84, 4.85 e 4.86). Para todas as estações de monitorização obtivera-se correlações significativas positivas para os parâmetros: temperatura, radiação global total e insolação, e correlações significativas negativas para os parâmetros: humidade relativa, precipitação e os ventos provenientes de NE e SW.

Quando se analisou os resultados dos períodos pré- e pós-pico polínico verificou-se que os parâmetros continuam a influenciar do mesmo modo, com excepção para os parâmetros associados ao vento: velocidade e direcção do vento.

Para a localidade de Lisboa, quer no período que antecede ao pico, quer no período posterior ao pico, obtiveram-se correlações estatisticamente significativas negativas com os ventos provenientes de SE, S, SW, W e para os ventos provenientes de NW e de N e parâmetro velocidade do vento correlações de sinal positivo. Para determinadas direcções de vento o tipo de correlação variou consoante o período analisado. Os ventos de E e de NE não apresentaram qualquer tipo de correlação no período pré-pico, passando a apresentar uma correlação estatisticamente significativa negativa no período pós-pico.

Para a estação de monitorização de Évora, para qualquer período analisado, observou-se a existência de correlações estatisticamente significativas negativas para os ventos de E, SE e SW, e positiva para os ventos de NW. No período pré-pico não se observou qualquer correlação para os ventos de NE e W e observou-se a existência de uma correlação estatisticamente significativa positiva para os ventos de N. No período pós-pico, verificaram-se alterações nas correlações, para os ventos de NE e de N obtendo-se correlações estatisticamente significativas negativas e para os ventos de W uma correlação de sinal positivo. Não se obteve, em nenhum dos períodos

analisados, qualquer correlação com os ventos provenientes de S. O parâmetro velocidade do vento mostrou sempre uma correlação estatisticamente significativa positiva.

Para Portimão, no período pré-pico obtiveram-se correlações estatisticamente significativas de sinal positivo para os ventos de N e para os períodos de calma e de sinal negativo para a velocidade do vento; não se observaram correlações com os ventos de NE, SE e NW e com o parâmetro temperatura mínima. No período pós-pico, estes resultados alteraram-se, observando-se a existência de correlações estatisticamente significativas positivas para os ventos de SE, NW e para os parâmetros velocidade do vento e temperatura mínima e negativas para os ventos de NE, N e períodos de calma. Para qualquer um dos períodos estudados para os ventos de SW e de E obtiveram-se correlações estatisticamente significativas negativas e para os ventos de S e W não se observaram correlações.

Tabela 4.84: Coeficientes de correlação de Spearman's entre as concentrações do pólen de *Poaceae* atmosférico diárias e os parâmetros meteorológicos nas três estações analisadas durante o período de amostragem.

	<i>Lisboa</i>	<i>Évora</i>	<i>Portimão</i>
Temperatura máxima	0,531**	0,635**	0,640**
Temperatura média	0,477**	0,588**	0,560**
Temperatura mínima	0,365**	0,460**	0,410**
Humidade relativa	-0,524**	-0,579**	-0,634**
Velocidade do vento	0,164**	0,165**	0,216**
Radiação global	0,752**	0,590**	0,772**
Insolação	0,530**	0,579**	a.
Precipitação	-0,383**	-0,323**	-0,373**
Direcção do vento	0,229**	0,222**	0,189**
Ventos de NE	-0,069**	-0,125**	-0,111**
Ventos de E	-0,050*	-0,146**	-0,097**
Ventos de SE	-0,065**	-0,111**	0,064**
Ventos de S	-0,119**	-0,035	0,032
Ventos de SW	-0,179**	-0,070**	-0,118**
Ventos de W	-0,106**	0,042*	-0,017
Ventos de NW	0,217**	0,269**	0,251**
Ventos de N	0,140**	-0,014	-0,051*
Calma	a.	a.	-0,098**

**99% de significância; * 95% de significância;

a. Inexistência do parâmetro para análise.

Tabela 4.85: Coeficientes de correlação de Spearman's entre as concentrações do pólen de *Poaceae* atmosférico diárias e os parâmetros meteorológicos nas três estações analisadas durante o período que antecede o pico dos vários anos de estudo

	<i>Lisboa</i>	<i>Évora</i>	<i>Portimão</i>
Temperatura máxima	0,642**	0,711**	0,619**
Temperatura média	0,586**	0,671**	0,566**
Temperatura mínima	0,446**	0,506**	0,128
Humidade relativa	-0,572**	-0,586**	-0,344**
Velocidade do vento	0,111**	0,096**	-0,255**
Radiação global	0,737**	0,478**	0,712**
Insolação	0,560**	0,449**	a.
Precipitação	-0,369**	-0,290**	-0,206*
Direcção do vento	0,125**	0,200**	-0,058
Ventos de NE	0,049	-0,054	0,136
Ventos de E	-0,028	-0,117**	-0,179*
Ventos de SE	-0,068*	-0,074*	0,023
Ventos de S	-0,074*	-0,035	0,074
Ventos de SW	-0,249**	-0,090**	-0,327**
Ventos de W	-0,140**	-0,009	-0,091
Ventos de NW	0,228**	0,189**	-0,125
Ventos de N	0,093**	0,084**	0,279**
Calma	a.	a.	0,193*

Tabela 4.86: Coeficientes de correlação de Spearman's entre as concentrações do pólen de *Poaceae* atmosférico diárias e os parâmetros meteorológicos nas três estações analisadas durante o período posterior ao pico dos vários anos de estudo

	<i>Lisboa</i>	<i>Évora</i>	<i>Portimão</i>
Temperatura máxima	0,589**	0,681**	0,668**
Temperatura média	0,548**	0,647**	0,588**
Temperatura mínima	0,416**	0,496**	0,395**
Humidade relativa	-0,511**	-0,602**	-0,642**
Velocidade do vento	0,201**	0,199**	0,227**
Radiação global	0,771**	0,644**	0,770**
Insolação	0,538**	0,649**	a.
Precipitação	-0,403**	-0,347**	-0,413**
Direcção do vento	0,279**	0,226**	0,175**
Ventos de NE	-0,138**	-0,164**	-0,142**
Ventos de E	-0,061*	-0,153**	-0,113**
Ventos de SE	-0,063*	-0,130**	0,081**
Ventos de S	-0,148**	-0,035	0,050
Ventos de SW	-0,136**	-0,062*	-0,096**
Ventos de W	-0,082**	0,062*	0,012
Ventos de NW	0,205**	0,300**	0,233**
Ventos de N	0,160**	-0,066**	-0,113**
Calma	a.	a.	-0,106**

A Tabela 4.87 apresenta os resultados da análise de correlação de Spearman entre os parâmetros meteorológicos: temperatura média de Janeiro a Abril; temperatura média de Janeiro a Junho; quantidade de precipitação total de Janeiro a Abril; quantidade de precipitação total de Janeiro a Junho; quantidade de precipitação total de Abril; quantidade de precipitação total de Outubro a Dezembro; e as diferentes fenofases das gramíneas nas localidades estudadas.

Para Lisboa obtiveram-se correlações estatisticamente significativas entre: 1) a quantidade de precipitação de Abril e a data do fim da EPAP de sinal positivo; 2) a temperatura média de Janeiro a Junho e a duração da EPAP de sinal negativo; 3) a temperatura média de Janeiro a Junho e a data do pico polínico de sinal positivo; 4) a quantidade de precipitação total de Janeiro a Abril e a data do pico polínico de sinal positivo; e 5) a quantidade de precipitação total de Janeiro a Junho e a data do pico polínico de sinal positivo;

Para Évora observaram-se correlações estatisticamente significativas positivas entre: 1) a quantidade de precipitação total de Outubro a Dezembro e os totais polínicos da EPAP; os totais anuais; a quantidade de pólen de Maio; e o valor da concentração do pico polínico; 2) a temperatura média de Janeiro a Abril e a data do pico polínico; 3) a quantidade de precipitação

de Janeiro a Abril e a data do pico polínico; e 4) a quantidade de precipitação de Janeiro a Junho e a data do pico polínico.

c) Para Portimão encontraram-se correlações estatisticamente significativas e de sinal positivo entre a quantidade de precipitação total de Abril e o valor da concentração do pico polínico, a data de início da EPAP e a data do pico polínico. A quantidade de Precipitação total de Outubro a Dezembro e a data do fim da EPAP apresentaram uma correlação significativa de sinal negativo.

Tabela 4.87: Resultados da análise de correlação de Spearman para as diferentes fenofases (Tmed J-A: temperatura média de Janeiro a Abril; Tmed J-Jun: temperatura média de Janeiro a Junho; ΣPrec J-A: quantidade de precipitação total de Janeiro a Abril; ΣPrec J-Jun: quantidade de precipitação total de Janeiro a Junho; ΣPrec Abr: quantidade de precipitação total de Abril; ΣPrec Out-Dez: quantidade de precipitação total de Outubro a Dezembro)

	Total EPAP			Total anual			Pólen Maio/Junho			
	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>n</i>	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>n</i>	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>n</i>	
LISBOA	Tmed J-A	-0,162	0,364	7	-0,162	0,364	7	-0,523	0,114	7
	Tmed J-Jun	0,327	0,237	7	0,327	0,237	7	0,109	0,408	7
	ΣPrec J-A	0,071	0,440	7	0,071	0,440	7	-0,036	0,470	7
	ΣPrec J-Jun	0,000	0,500	7	0,000	0,500	7	-0,107	0,410	7
	ΣPrec Abr	-0,143	0,380	7	-0,143	0,380	7	-0,321	0,241	7
	ΣPrec Out-Dez	0,714	0,055	6	0,714	0,055	6	0,657	0,078	6
ÉVORA	Tmed J-A	0,084	0,421	8	0,084	0,421	8	-0,036	0,466	8
	Tmed J-Jun	-0,049	0,454	8	-0,049	0,454	8	0,000	0,500	8
	ΣPrec J-A	0,263	0,264	8	0,263	0,264	8	0,240	0,284	8
	ΣPrec J-Jun	0,311	0,226	8	0,311	0,226	8	0,287	0,245	8
	ΣPrec Abr	-0,143	0,368	8	-0,143	0,368	8	-0,048	0,455	8
	ΣPrec Out-Dez	0,786*	0,018	7	0,786*	0,018	7	0,821*	0,012	7
PORTIMÃO	Tmed J-A	-0,131	0,402	6	-0,131	0,402	6	-0,131	0,402	6
	Tmed J-Jun	-0,131	0,402	6	-0,131	0,402	6	-0,131	0,402	6
	ΣPrec J-A	0,131	0,402	6	0,131	0,402	6	0,131	0,402	6
	ΣPrec J-Jun	0,131	0,402	6	0,131	0,402	6	0,131	0,402	6
	ΣPrec Abr	0,600	0,104	6	0,600	0,104	6	0,600	0,104	6
	ΣPrec Out-Dez	0,486	0,164	6	0,486	0,164	6	0,486	0,164	6

Tabela 4.87: Continuação

		Data de início		Data do fim		Duração				
		<i>r</i>	<i>p</i>	<i>n</i>	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>n</i>	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>n</i>
LISBOA	Tmed J-A	0,173	0,356	7	0,180	0,350	7	-0,073	0,438	7
	Tmed J-Jun	0,633	0,063	7	0,109	0,408	7	-0,688*	0,044	7
	ΣPrec J-A	0,360	0,214	7	0,107	0,410	7	-0,505	0,124	7
	ΣPrec J-Jun	0,270	0,279	7	0,250	0,294	7	-0,342	0,226	7
	ΣPrec Abr	-0,036	0,469	7	0,786*	0,018	7	0,360	0,214	7
	ΣPrec Out-Dez	-0,232	0,329	6	-0,257	0,311	6	0,086	0,436	6
ÉVORA	Tmed J-A	0,297	0,238	8	-0,145	0,366	8	-0,277	0,253	8
	Tmed J-Jun	0,280	0,251	8	0,457	0,127	8	0,074	0,431	8
	ΣPrec J-A	0,127	0,383	8	-0,347	0,200	8	-0,347	0,200	8
	ΣPrec J-Jun	0,199	0,318	8	-0,299	0,236	8	-0,323	0,217	8
	ΣPrec Abr	-0,072	0,433	8	0,024	0,478	8	0,024	0,478	8
	ΣPrec Out-Dez	0,393	0,192	7	-0,250	0,294	7	-0,143	0,380	7
PORTIMÃO	Tmed J-A	-0,399	0,217	6	0,000	0,500	6	0,131	0,402	6
	Tmed J-Jun	-0,399	0,217	6	0,000	0,500	6	0,131	0,402	6
	ΣPrec J-A	0,399	0,217	6	0,000	0,500	6	-0,131	0,402	6
	ΣPrec J-Jun	0,399	0,217	6	0,000	0,500	6	-0,131	0,402	6
	ΣPrec Abr	0,812*	0,025	6	-0,203	0,350	6	-0,429	0,198	6
	ΣPrec Out-Dez	-0,029	0,479	6	-0,754*	0,042	6	-0,600	0,104	6

Tabela 4.87: Continuação

		N>25		Pico polínico			Data do pico			
		<i>r</i>	<i>p</i>	<i>n</i>	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>n</i>	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>n</i>
LISBOA	Tmed J-A	-0,270	0,279	7	-0,270	0,279	7	0,336	0,230	7
	Tmed J-Jun	0,436	0,164	7	0,436	0,164	7	0,688*	0,044	7
	ΣPrec J-A	0,179	0,351	7	0,179	0,351	7	0,847**	0,008	7
	ΣPrec J-Jun	0,071	0,440	7	0,071	0,440	7	0,847**	0,008	7
	ΣPrec Abr	-0,250	0,294	7	-0,250	0,294	7	0,360	0,214	7
	ΣPrec Out-Dez	0,543	0,133	6	0,543	0,133	6	-0,319	0,269	6
ÉVORA	Tmed J-A	0,042	0,460	8	0,048	0,455	8	0,648*	0,041	8
	Tmed J-Jun	0,168	0,346	8	-0,111	0,397	8	0,249	0,276	8
	ΣPrec J-A	0,277	0,253	8	0,204	0,314	8	0,705*	0,025	8
	ΣPrec J-Jun	0,337	0,207	8	0,252	0,274	8	0,741*	0,018	8
	ΣPrec Abr	0,587	0,063	8	-0,190	0,326	8	0,311	0,226	8
	ΣPrec Out-Dez	0,234	0,307	7	0,821*	0,012	7	-0,018	0,485	7
PORTIMÃO	Tmed J-A	0,655	0,079	6	-0,393	0,221	6	-0,133	0,401	6
	Tmed J-Jun	0,655	0,079	6	-0,393	0,221	6	-0,133	0,401	6
	ΣPrec J-A	-0,655	0,079	6	0,393	0,221	6	0,133	0,401	6
	ΣPrec J-Jun	-0,655	0,079	6	0,393	0,221	6	0,133	0,401	6
	ΣPrec Abr	0,257	0,311	6	0,829*	0,021	6	0,928**	0,004	6
	ΣPrec Out-Dez	0,486	0,164	6	0,429	0,198	6	-0,086	0,436	6

Através da análise das correlações de Spearman entre as datas fenológicas (data de início da EPAP, data do pico polínico, data do fim da EPAP e valor do pico) e os valores dos parâmetros meteorológicos (temperatura máxima, temperatura média, temperatura mínima, Humidade relativa, velocidade do vento, insolação, radiação global, precipitação e direcção do vento) registados nesses dias (Tabela 4.88) observou-se o seguinte:

- Em Lisboa, a existência de uma correlação estatisticamente significativa positiva entre: a data de início da EPAP e os parâmetros temperatura, radiação global total e insolação; e a data do pico e os parâmetros temperatura máxima e insolação.

- Em Évora, observou-se uma correlação estatisticamente significativa positiva entre: 1) a data do pico e os parâmetros insolação e ventos de NW; 2) a data do fim da EPAP e a radiação global total; 3) o valor do pico e os parâmetros temperatura e insolação. Observou-se uma correlação de sinal negativo entre a data do pico os ventos de N, e entre a data do término da EPAP e o parâmetro insolação.

- Em Portimão, obtiveram-se correlações estatisticamente significativas positivas entre: 1) a data de início da EPAP e os ventos de NW; e 2) a data do pico e os parâmetros temperatura e radiação global total. Observou-se uma correlação significativa de sinal negativo entre: 1) a data de início da EPAP e o parâmetro calma; 2) a data do fim da EPAP e a radiação global total; e 4) o valor do pico e a velocidade do vento.

O que parece existir em comum entre as estações é a associação positiva entre a data do pico polínico e o parâmetro insolação.

Tabela 4.88: Resultados da análise de correlação de Spearman entre as diferentes fenofases e os parâmetros meteorológicos registados nessas datas.

	Data de inicio			Data do pico			Data do fim			Valor do pico			
	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>n</i>	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>n</i>	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>n</i>	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>n</i>	
LISBOA	Tmax	0,847**	0,008	7	0,736*	0,030	7	-0,393	0,192	7	0,018	0,485	7
	Tmed	0,955**	0,000	7	0,432	0,166	7	-0,036	0,470	7	0,000	0,500	7
	Tmin	0,721*	0,034	7	0,396	0,189	7	0,214	0,322	7	0,143	0,380	7
	Hr	-0,667	0,051	7	0,259	0,287	7	0,072	0,439	7	-0,385	0,197	7
	Vel. Vento	-0,580	0,114	6	-0,522	0,144	6	0,486	0,164	6	-0,029	0,479	6
	RG	0,928**	0,004	6	0,638	0,087	6	-0,600	0,104	6	0,600	0,104	6
	Ins	0,703*	0,039	7	0,919**	0,002	7	-0,464	0,147	7	0,536	0,108	7
	Prec	-0,225	0,314	7	.	.	7	.	.	7	.	.	7
	NE	0,420	0,203	6	-0,664	0,075	6	0,131	0,402	6	0,393	0,221	6
	E	.	.	6	.	.	6	.	.	6	.	.	6
	SE	.	.	6	.	.	6	.	.	6	.	.	6
	S	.	.	6	.	.	6	.	.	6	.	.	6
	SW	-0,664	0,075	6	.	.	6	.	.	6	.	.	6
	W	.	.	6	.	.	6	.	.	6	.	.	6
NW	0,133	0,401	6	0,664	0,075	6	-0,098	0,427	6	-0,393	0,221	6	
N	.	.	6	.	.	6	0,000	0,500	6	.	.	6	
Calma	.	.	6	.	.	6	.	.	6	.	.	6	
ÉVORA	Tmax	0,072	0,433	8	-0,060	0,444	8	0,539	0,084	8	0,643*	0,043	8
	Tmed	0,156	0,356	8	0,048	0,455	8	0,381	0,176	8	0,762*	0,014	8
	Tmin	-0,108	0,400	8	0,187	0,329	8	0,395	0,166	8	0,551	0,079	8
	Hr	-0,566	0,072	8	0,145	0,366	8	-0,252	0,274	8	-0,467	0,122	8
	Vel. Vento	-0,082	0,431	7	0,144	0,367	8	-0,204	0,314	8	-0,381	0,176	8
	RG	0,018	0,485	7	0,359	0,191	8	0,690*	0,029	8	0,000	0,500	8
	Ins	0,464	0,147	7	0,743*	0,017	8	-0,731*	0,020	8	0,833**	0,005	8
	Prec	-0,618	0,070	7	.	.	8	.	.	8	.	.	8
	NE	.	.	7	.	.	8	.	.	8	.	.	8
	E	.	.	7	0,000	0,500	8	0,412	0,155	8	0,252	0,274	8
	SE	-0,412	0,179	7	.	.	8	.	.	8	.	.	8
	S	.	.	7	.	.	8	.	.	8	.	.	8
	SW	.	.	7	.	.	8	.	.	8	.	.	8
	W	-0,239	0,303	7	-0,332	0,211	8	-0,169	0,345	8	-0,247	0,277	8
NW	0,073	0,438	7	0,850**	0,004	8	0,169	0,345	8	0,394	0,167	8	
N	0,618	0,070	7	-0,697*	0,027	8	-0,412	0,155	8	-0,504	0,101	8	
Calma	.	.	7	.	.	8	.	.	8	.	.	8	

Tabela 4.88: Resultados da análise de correlação de Spearman entre as diferentes fenofases e os parâmetros meteorológicos registados nessas datas. (continuação)

	Data de inicio			Data do pico			Data do fim			Valor do pico		
	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>n</i>	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>n</i>	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>n</i>	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>n</i>
Tmax	0,232	0,329	6	0,360	0,214	7	-0,054	0,454	7	0,214	0,322	7
Tmed	0,725	0,052	6	0,847**	0,008	7	0,090	0,424	7	0,393	0,192	7
Tmin	0,696	0,062	6	0,964**	0,000	7	0,027	0,477	7	0,306	0,252	7
Hr	0,269	0,303	6	-0,613	0,072	7	0,000	0,500	7	0,000	0,500	7
Vel. Vento	0,564	0,161	5	-0,348	0,250	6	-0,800	0,052	5	-0,928**	0,004	6
RG	0,000	0,500	5	0,900*	0,019	5	-1,000**	.	5	0,000	0,500	5
Ins												
Prec	.	.	5	-0,206	0,329	7	.	.	7	-0,204	0,330	7
NE	.	.	5	0,131	0,402	6	.	.	5	0,393	0,221	6
E	.	.	5	.	.	6	.	.	5	.	.	6
SE	.	.	5	0,393	0,221	6	.	.	5	0,655	0,079	6
S	.	.	5	-0,393	0,221	6	0,000	0,500	5	0,131	0,402	6
SW	.	.	5	.	.	6	.	.	5	.	.	6
W	.	.	5	.	.	6	.	.	5	.	.	6
NW	0,866*	0,029	5	-0,655	0,079	6	-0,577	0,154	5	-0,655	0,079	6
N	.	.	5	0,414	0,207	6	.	.	5	-0,414	0,207	6
Calma	-0,866*	0,029	5	.	.	6	0,707	0,091	5	.	.	6

Na análise da influência dos parâmetros meteorológicos sobre as concentrações de pólen de Poaceae na atmosfera também se realizaram correlações de Spearman's para cada um dos anos de estudo de forma separada para cada uma das estações de monitorização. Contudo, os resultados obtidos não indicaram a evidência de uma clara influência dos parâmetros meteorológicas sobre as concentrações deste tipo de pólen na atmosfera (ver Tabelas do ANEXO VI).

Com o objectivo de se obter um possível modelo de previsão das concentrações atmosféricas do pólen de Poaceae nas várias localidades efectuaram-se MRLMs (ANEXO VI) e as funções matemáticas obtidas a expressarem a relação entre a variável dependente (concentrações médias diárias de pólen de Poaceae) e as variáveis independentes (parâmetros meteorológicos) foram as seguintes para cada local de amostragem:

Para a estação de monitorização de Lisboa:

$$[\text{Poaceae}](t) = -12,560 + (0,002) \text{RG}(t) + (0,753) \text{Ins}(t) + (0,234) \text{Prec}(t) + (-2,458) \text{Rumo}(t) + (4,565) \text{VN}(t)$$

$$R^2a = 0,150$$

$$p = 0,000$$

Para Évora:

$$[\text{Poaceae}](t) = -42,451 + (-4,397) T_{\max}(t) + (2,216) T_{\min}(t) + (0,007) \text{RG}(t) + (2,769) \text{Ins}(t) + (54,458) \text{VE}(t) + (27,262) \text{VSE}(t) + (14,028) \text{VN}(t)$$

$$R^2a = 0,108 \quad p = 0,000$$

Para Portimão:

$$[\text{Poaceae}](t) = -24,004 + (-0,610) T_{\min}(t) + (0,002) \text{RG}(t) + (8,522) \text{VNE}(t) + (9,201) \text{VS}(t) + (19,479) \text{VN}(t)$$

$$R^2a = 0,110 \quad p = 0,000$$

4.2.6.5. Estudo comparativo

Analisaram-se os índices de pólen de Poaceae das 3 estações de monitorização dos anos de 2002 a 2008 através da ANOVA não-paramétrica de Kruskal-Wallis, tendo-se verificado que existiam diferenças estatisticamente significativas entre as estações ($\rho = 0,003 < \alpha = 0,01$). Por comparação múltipla de médias verificou-se que existem diferenças estatisticamente significativas entre as estações de Évora e Lisboa ($\rho = 0,003 < \alpha = 0,01$), e Évora e Portimão ($\rho = 0,005 < \alpha = 0,01$), e que não existem diferenças estatisticamente significativas entre as estações Lisboa e Portimão ($\rho = 0,060 > \alpha = 0,05$). Através da Tabela 4.89 e Figura 4.101 observa-se que as contagens polínicas mais elevadas registaram-se na estação de Évora.

Tabela 4.89: Totais polínicos de Poaceae das estações de monitorização analisadas registados nos vários anos de monitorização (2002-2008).

Anos de monitorização	Estações de Monitorização		
	Lisboa	Évora	Portimão
2002	1.025	9.524	3.482
2003	6.031	28.450	8.058
2004	6.438	18.416	5.441
2005	2.131	4.302	1.642
2006	3.440	15.118	7.319
2007	3.480	19.462	6.066
2008	2.350	9.110	3.819

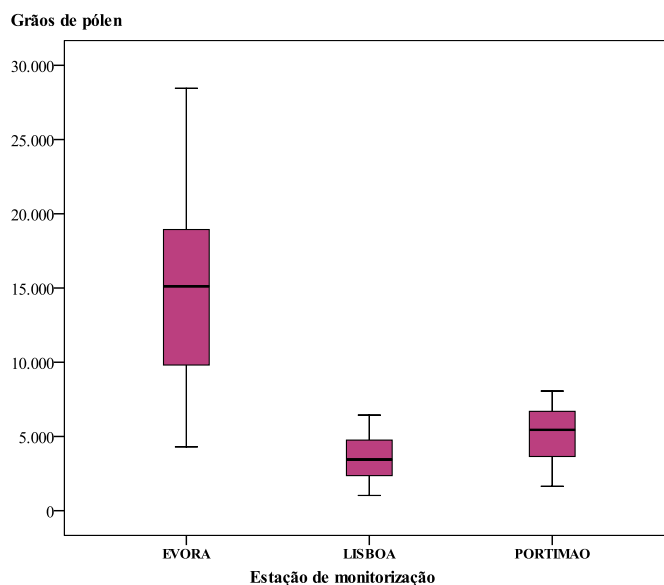


Figura 4.101: Totais polínicos de Poaceae das 3 estações de monitorização registados durante 7 anos (2002 a 2008).

Em termos estatísticos, quando se compararam as principais características da EPAP das Poaceae entre as estações de monitorização (2002-2008), verificou-se que todas diferiam em todas ou entre algumas estações. Verificou-se que existiam diferenças estatisticamente significativas entre a data do pico polínico e a data de início da EPAP de Évora com as EPAPs de todas as outras estações de monitorização ($p = 0,001$ – teste de Kruskal-Wallis). Relativamente, à duração, à data do fim da EPAP, ao número de dias com mais de 25 grãos de

pólen/m³ de ar da EPAP, observaram diferenças estatisticamente significativas entre as EPAPs de Lisboa e Évora ($p = 0,002$, $p = 0,000$ $p = 0,013$, respectivamente). No que diz respeito, aos índices totais de pólen, e ao valor do pico polínico da EPAP detectaram-se diferenças estatisticamente significativas entre as EPAPs de Portimão e Évora ($p = 0,000$).

Na Figura 4.102 encontram-se representadas graficamente as curvas da variação intradiurna das concentrações de pólen de gramíneas atmosféricas para cada umas das localidades em estudo. Pela análise da Figura 4.102 pode-se afirmar o seguinte:

1) Em Lisboa, as concentrações mais elevadas observaram-se entre as 7:00 e as 22:00, registaram-se 2 picos de concentração de pólen elevada, o primeiro às 12:00 e, o segundo, mais importante, às 20:00;

2) Na localidade de Évora, as concentrações mais elevadas verificaram-se entre as 6:00 e as 22:00, observaram-se 3 máximos nas concentrações de pólen, um por volta das 9:00, outro às 13:00 e outro por volta das 16:00; e

3) A cidade do Algarve, Portimão registou as suas concentrações mais elevadas entre as 7h e as 21h, os 2 picos de concentração máxima mais elevados registaram-se um às 10:00 e o outro às 18:00.

Em termos de concentrações de pólen por metro cúbico de ar, é na estação de Évora que se registam as concentrações mais elevadas. Nesta localidade, durante o período de elevadas concentrações (6h às 22h), as concentrações horárias ultrapassaram os 30 grãos de pólen/h. Por conseguinte, na localidade de Évora, a qualquer hora do dia (nas horas de sol) foi ultrapassado o valor limiar diário, 25 grãos de pólen/m³/dia, valor proposto pela REA, a partir do qual os doentes alérgicos às gramíneas apresentam sérios sintomas de alergia.

Em termos estatísticos, quando se compararam as curvas das concentrações horárias do pólen de Poaceae das diferentes estações verificou-se que existiam diferenças significativas entre todas as estações de monitorização em termos de n.º de grãos de pólen/h ($p < 0,05$), mas não existiam em termos percentuais ($p = 0,840$).

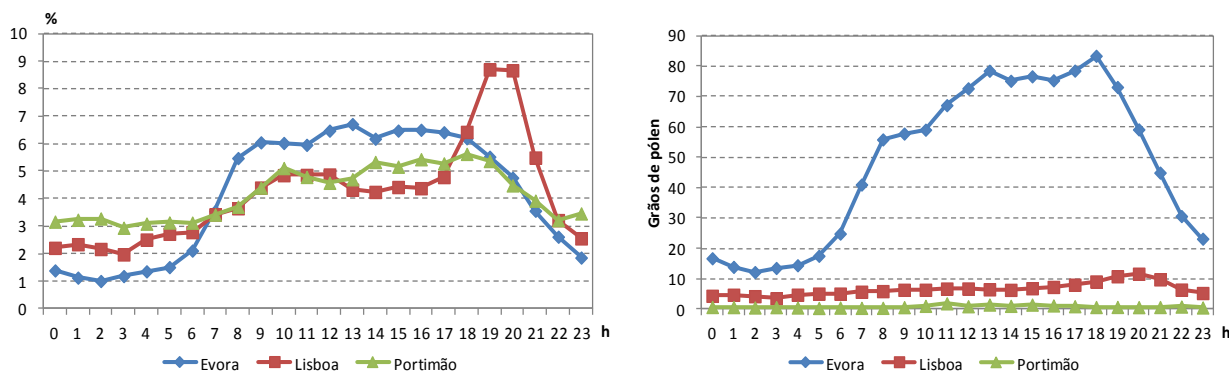


Figura 4.102: Distribuição intradiária do pólen de *Poaceae* registado nas 3 estações de monitorização durante o período de estudo 2002-2008, expressa em percentagem e em número de grãos de pólen.

Para todas as localidades obtiveram-se Índices de Distribuição Intradiária baixos, inferiores a 0,10, apenas alguns anos em Lisboa (2002, 2007 e 2008) e em Évora (2002) registaram índices com valores compreendidos entre 0,10 e 0,20 (Figuras 4.88 a 4.94).

4.2.6.6. Análise dos níveis de exposição ao pólen atmosférico

Na localidade de Lisboa, pela análise do número de dias com concentrações médias superiores a 25 grãos de pólen/ m³ (Tabela 4.90) observou-se que este número foi superior nos anos de 2004 (52 dias) e 2003 (46 dias), anos que também apresentam um maior n.º de dias com concentrações superiores a 100 grãos de pólen/ m³. Os anos 2002 e 2005 foram os que apresentaram o menor número de dias com concentrações superiores a 25 grãos de pólen/ m³, 6 e 23 dias, respectivamente. Na Tabela 4.90 pode-se também observar o n.º de semanas de cada nível de alergenicidade proposto pela rede CAN, aceitando-se que se desenvolve alergia a partir de um nível médio, os anos potencialmente mais alergénicos foram 2002, 2003, 2004 e 2006. Se considerarmos os níveis 3 e 4 os mais problemáticos para os doentes, então, foram os anos 2003, 2004, 2006 e 2007.

Tabela 4.90: Intensidade da EPAP do pólen de Poaceae em Lisboa durante o período de estudo (2002-2008).

Ano	N \geq 25	N1	N2	N3	N4	Rede CAN				
						N.º de semanas por categoria de alergenicidade				
						Nulo 0	Baixo 0,1-4,9	Médio 5-19,9	Elevado 20-29,9	Muito Elevado >30
0	1	2	3	4						
2002	6	111	5	1	0	9	20	12	0	0
2003	46	63	14	19	13	0	36	8	1	7
2004	52	27	22	18	12	1	35	8	1	7
2005	23	113	12	11	0	4	37	5	2	4
2006	40	53	19	17	4	2	35	7	2	6
2007	38	79	15	16	7	1	35	5	2	6
2008	32	79	17	12	3	5	35	6	2	4
Média	34	75	15	13	6	3	33	7	1	5
St dv	15	31	5	6	5	3	6	2	1	2

N \geq 25- N.º de dias com concentrações \geq 25 grãos de pólen/ m³;

N1- N.º de dias com concentrações <25 grãos de pólen/ m³;

N2- N.º de dias com concentrações <50 e \geq 25grãos de pólen/ m³;

N3- N.º de dias com concentrações <100 e \geq 50grãos de pólen/ m³;

N4- N.º de dias com concentrações \geq 100 grãos de pólen/ m³.

Quando se analisa a intensidade da EPAP do pólen de Poaceae de cada um dos anos, na localidade de Évora (Tabela 4.91), verificamos que segundo o critério do n.º de dias com concentrações médias \geq 25 grãos de pólen/ m³ os anos mais gravosos terão sido, por ordem decrescente, 2008 (71 dias), 2007 (59 dias) e 2003 (56 dias), também foram estes anos que tiveram mais dias com concentrações médias > 100 grãos de pólen/ m³; e os anos menos gravosos foram 2001 (45 dias) e 2002 (42 dias). Quando se utiliza o critério da Rede CAN, e se assume que a partir do nível médio já se podem observar sinais clínicos de alergia, os anos que colocaram um maior risco de exposição para desencadear alergia nos indivíduos sensibilizados foram 2004 (16 semanas), 2003 (15 semanas), 2007 (12 semanas) e 2001 (11 semanas) mas, os anos que poderão ter causado mais problemas (Risco 3 e 4) aos doentes alérgicos às gramíneas foram 2003 (3 semanas; 10 semanas), 2004 (3 semanas; 9 semanas), 2008 (1 semana; 11 semanas), 2007 (0 semana; 11 semanas) e 2001 (1 semana; 10 semanas).

Tabela 4.91: Intensidade da EPAP do pólen de Poaceae em Évora durante o período de estudo (2001-2008).

Ano	N \geq 25	N1	N2	N3	N4	Rede CAN				
						N.º de semanas por categoria de alergenidade				
						Nulo 0	Baixo 0,1-4,9	Médio 5-19,9	Elevado 20-29,9	Muito Elevado >30
0	1	2	3	4						
2001	45	0	1	10	34	1	19	11	1	10
2002	42	2	10	11	21	4	33	3	2	7
2003	56	1	4	11	41	0	23	15	3	10
2004	53	8	13	4	36	0	23	16	3	9
2005	51	63	22	21	8	2	34	5	3	7
2006	53	9	9	13	31	0	32	8	4	8
2007	59	4	8	14	37	0	28	12	0	11
2008	71	7	18	17	36	1	31	7	1	11
Média	55	12	11	13	31	1	28	10	2	9
St dv	9	21	7	5	11	1	6	5	1	2

N \geq 25- N.º de dias com concentrações \geq 25 grãos de pólen/ m³;

N1- N.º de dias com concentrações <25 grãos de pólen/ m³;

N2- N.º de dias com concentrações <50 e \geq 25grãos de pólen/ m³;

N3- N.º de dias com concentrações <100 e \geq 50grãos de pólen/ m³;

N4- N.º de dias com concentrações \geq 100 grãos de pólen/ m³.

Analisando-se a Intensidade da EPAP dos vários anos (Tabela 4.92), na localidade de Portimão, constatou-se que seguindo o critério das concentrações superiores a 25 grãos de pólen/ m³ que os anos com um risco de exposição mais elevado foram por ordem decrescente: 2004 (56 dias), 2008 (44 dias), 2003 (42 dias) e 2006 (40 dias). Quando se analisou a intensidade, em termos de n.º de dias > 100 grãos de pólen/ m³, verificou-se que os anos mais problemáticos foram: 2006 (22 dias), 2003 (20 dias) e 2007 (15 dias). Segundo os critérios da Rede CAN, o risco de desencadear manifestações clínicas de alergia (risco 2) foi superior nos anos: 2004 (11 semanas), 2005 (10 semanas), 2006 (9 semanas) e 2003 (8 semanas) mas, os anos mais problemáticos (risco 3 e 4) foram: 2007 (1 semana, 9 semanas), 2004 (1 semana, 8 semanas), 2008 (4 semanas, 5 semanas) e 2003 (1 semana, 7 semanas).

Tabela 4.92: Intensidade da EPAP do pólen de Poaceae em Portimão durante o período de estudo (2002-2008).

Ano	N _{≥25}	N1	N2	N3	N4	Rede CAN				
						N.º de semanas por categoria de alergenidade				
						Nulo 0	Baixo 0,1-4,9	Médio 5-19,9	Elevado 20-29,9	Muito Elevado >30
0	1	2	3	4						
2002	38	53	23	9	6	4	32	5	3	5
2003	42	34	13	9	20	4	31	8	1	7
2004	56	30	17	28	11	2	30	11	1	8
2005	15	138	12	3	0	6	33	10	2	1
2006	40	31	9	9	22	1	35	9	1	6
2007	35	37	9	11	15	4	32	5	1	9
2008	44	55	22	15	7	2	34	6	4	5
Média	39	54	15	12	12	3	32	8	2	6
St dv	12	38	6	8	8	2	2	2	1	3

N_{≥25}- N.º de dias com concentrações ≥ 25 grãos de pólen/ m³;

N1- N.º de dias com concentrações <25 grãos de pólen/ m³;

N2- N.º de dias com concentrações <50 e ≥ 25 grãos de pólen/ m³;

N3- N.º de dias com concentrações <100 e ≥ 50 grãos de pólen/ m³;

N4- N.º de dias com concentrações ≥ 100 grãos de pólen/ m³.